DGAC
TURQUÍA

REPÚBLICA DE TURQUÍA

MINISTERIO DE TRANSPORTES

Dirección General de Aviación Civil

INFORME DE ACCIDENTE

29.07

Identificación

Clase de incidente:	Accidente
Fecha:	26 de mayo de 2003
Lugar:	Distrito de Maçka – Monte Pilav / Trabzon – Turquía
Tipo de vuelo:	Aeronave de transporte
Fabricante/Modelo:	Planta Aeronáutica de Saratov / YAK-42D
Víctimas:	75 fallecidos
Daños de la aeronave:	Siniestro total
Otros daños:	Daños en campo abierto y bosque

La investigación se ha efectuado de conformidad con el Anexo nº 13: "Investigación de accidentes de aeronaves civiles" de las normas de la OACI de 10/11/1985, recogidas en la Ley de Aviación Civil nº 2920, de 19/10/1983, sobre "el Reglamento de Aviación Civil - Accidentes de Aeronaves.

Según lo dispuesto en la ley, el único objetivo de la investigación es la prevención de futuros accidente o incidentes. No es propósito nuestro asignar culpas o señalar responsabilidades ni resolver reclamaciones.

ÍNDICE

Resumen

1. Datos del vuelo
1.1 Historial del vuelo
1.2 Víctimas
1.3 Daños en la aeronave
1.4 Otros daños
1.5 Información sobre el personal
1.5.1 Nombre y cargo
1.5.2 Número de accidentes anteriores
1.5.3 Horas de vuelo de la tripulación
1.5.4. Último curso de formación recibido por la tripulación
1.5.5 Información médica y patológica
1.5.6 Otros datos
1.5.6.1 Información relativa al Comandante
1.5.6.2 Información relativa al Primer piloto
1.5.6.3 Información relativa al Ingeniero de vuelo
1.5.7 Controlador de ruta del CCA de Ankara
1.5.7.1 Controlador de la APP/TWR de Trabzon
1.6 Información sobre la aeronave
1.6.1 Clase y número
1.6.2 Certificados de vuelo
1.6.2.1 Certificado del registro de matriculación de aeronave
1.6.2.2 Certificado de aeronavegabilidad
1.6.2.3 Zonas de operación
1.6.2.4 Otra información
1.6.3 Motores
1.6.3.1 APU
1.6.4 Operaciones de mantenimiento
1.6.4.1 Tiempo de operación de los motores
1.6.4.2 Reparaciones importantes y mantenimiento de los motores
1.6.4.3 Reparaciones importantes en otros equipos
1.6.4.4 Programa de seguridad con aviones extranjeros
1.6.5 Instrumentos en la cabina
1.6.5.1 Otros instrumentos a bordo
1.6.5.2 Instrumentos de comunicación
1.6.5.3 Sistema de piloto automático
1.6.5.4 Sistema de aviso de proximidad a tierra (Ground Proximity Warning System - GPWS)
1.6.5.5 Sistema de radioaltímetro
1.6.5.6 Sistema VOR/ILS
1.6.6 Plan de vuelo, peso, centrado, y análisis del combustible
1.6.6.1 Plan de vuelo
1.6.6.2 Peso y centrado del avión
1.6.6.3 Análisis de combustible del avión

1.7 Información meteorológica
1.7.1 Condiciones meteorológicas obtenidas en la fase de despacho
1.7.2 Condiciones meteorológicas en el aeropuerto internacional de Trabzon
1.7.3 Sistema de observación meteorológica (AWOS) del aeropuerto de Trabzon
1.7.3.1 MIDAS 600
1.7.3.2 Los servicios meteorológicos en Turquía
1.8 Ayudas a la navegación en el aeropuerto de Trabzon
1.8.1 Otras ayudas a la navegación
1.8.1.1 Radar de navegación aérea
1.8.2 Comunicaciones
1.9 Información sobre el aeropuerto
1.10 Servicios de control del tráfico aéreo del Aeropuerto Internacional de Trabzon
1.10.1 Centro de Control de la Zona de Ankara
1.10.2 Zona de responsabilidad del Control del Tráfico Aéreo (ATC) de APP/TWR de Trabzon
1.11 Grabadores de Vuelo
1.11.1 Examen del Grabador de datos de vuelo (FDR) y Grabador de voz de la cabina de pilotaje (CVR)
1.11.2 Informe del Comité interestatal de Aviación relativo a la investigación y la descodificación de la información de los grabadores de vuelo
1.11.3 Grabador de voz de la cabina de pilotaje
1.11.4 Fotografías de la zona de la colisión
1.11.5 Fotografías de Aviación Interestatal
1.11.6 Examen de la BFU
1.12 Información de la zona
1.12.1 Zona de los restos y punto de impacto
1.13 Incendio
1.14 Aspectos relativos al rescate
1.14.1 Respuesta de emergencia
1.15 Cambios organizativos y de dirección en UM Air después del accidente
1.15.1 Iniciativas en materia de seguridad de UM Air después del accidente
1.15.2 Cambios en UM Air posteriores al accidente respecto de la formación para el vuelo
1.15.3 Curso básico y avanzado de instrumentos de vuelo del YAK-42D de la compañía UM Air
1.15.4 Programa de gestión de recursos de la tripulación
2 Análisis
2.1 Aspectos generales
2.2 Factores meteorológicos presentes en la aproximación
2.3 Descripción de la aproximación y de los procedimientos obligatorios de la tripulación
2.4 Actuación de la tripulación de vuelo
2.4.1 Factores de cansancio de la tripulación
2.5 Factores del control del tráfico aéreo
2.5.1 Actuación de los controladores
2.5.1.2 Controlador del CCA de Ankara
2.5.1.3 Controlador de APP/TWR de Trabzon
3 CONCLUSIONES

3.1 Resultados
3.2 Factores concurrentes
3.3 Posibles causas
4 Recomendaciones
4.1 Recomendaciones al Departamento de Transporte Aéreo del Estado de Ucrania
4.2 Recomendaciones a la compañía UM Air
4.3 Recomendaciones a la Autoridad de Aviación Civil de Turquía
5 ANEXOS

ABREVIATURAS

ACAS	Sistema anticolisión de a bordo
ACC	Centro de control de área
AIB	Comisión de investigación del accidente
ALAR	Accidente en la aproximación y el aterrizaje
APP	Control de aproximación
APU	Grupo auxiliar de potencia
ATIS	Servicio automático de información de terminal
AWOS	Sistema automático de observación meteorológica
AWY	Aerovía
CAA	Autoridad de aviación civil
CRM	Gestión de recursos en cabina
CVR	Registrador de voz de cabina
DHMI	Administración de Aeropuertos del Estado
DME	Equipos radiotelemétricos
ESB	Aeropuerto de Esenboga
FDR	Registrador de datos de vuelo
FIR	Región de información de vuelo
FL	Nivel de vuelo
FOB	Combustible a bordo
GPWS	Sistema de aviso de proximidad de tierra
HDG	Rumbo
IAS	Velocidad indicada
ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional

ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
LoA	Carta de acuerdo
LOFT	Entrenamiento orientado al vuelo en línea
MCT	Sistema de detección multicanal
MDA	Altitud mínima de descenso
MEA	Altitud mínima de ruta
METAR	Informe meteorológico de rutina para la aviación de la OACI
MRT	Sistema de detección multiradar
MSA	Sector mínimo de ivel medio del mar
MSL	Nivel medio del mar
MTOM	Masa máxima de despegue
NAVAID	Ayuda a la navegación
NDB	Radiofaros no direccionables
NM	Millas naúticas
RVSM	Separación vertical mínima reducida
RWY	Pista
SOP	Procedimiento operativo normalizado
SPECI	Informe meteorológico especial seleccionado para la aviación
TAS	Velocidad verdadera
TBN	Trabzon (Trebisonda)
TMA	Control de área terminal
TOW	Peso de despegue
TWR	Torre de control
VCS	Sistema de comunicación por voz

VOR	Radiofaros omnidireccionales en VHF
UTC	Hora universal coordinada

INTRODUCCIÓN

La investigación se ha realizado de conformidad con el Anexo nº 13 de las normas de OACI sobre "Investigación de accidentes de aeronaves civiles", de 10/11/1985, recogidas en la Ley de Aviación Civil nº 2920, de 19/10/1983.

La Comisión turca de Investigación se creó según lo dispuesto en la mencionada ley y estuvo integrada por:

Ferudun SEREN	Pte. de la Com. de Invest. / Jefe de la Delegación - DGAC
Şükrü TARHAN	Vocal / Director deL Tráfico Aéreo en funciones - AAE
Gaye Betül DOĞAN	Vocal / Jefa del Dpto. de Tráfico Aéreo - DGAC
Nuri SAKARYA	Vocal / Comandante piloto - AET
Aytaç ARAS	Vocal / Ingeniero aeronáutico - DGAC

De conformidad con el procedimiento previsto por el Anexo 13 de la OACI, participaron en la investigación del accidente representantes acreditados de España (en nombre de las víctimas), de Ucrania (Estado de registro y operador) y de Rusia (Estado diseñador y fabricante del avión), y sus correspondientes asesores.

En marzo de 2005 se entregó por la Comisión Turca de Investigación del Accidente una copia del borrador definitivo del informe del accidente (en inglés) a los representantes acreditados de la Aviación Civil de España, conforme a lo dispuesto en el Anexo 13, Cap. I, epígr 1.1 de la normas de la OACI, habiéndose recibido comunicaciones de esos Estados, menos de Rusia, que se reflejan en el Anexo T del Informe, incluyendo una relación de observadores y delegdos de dichos Estados.

Observación: Debido a la jubilación del Sr. Ümit ÇENDEK, presidente inicial de la Comisión de investigación del accidente, fué debidamente designado por las autoridades para sustituirle el Sr. Ferudun SEREN.

RESUMEN AMPLIO

Fecha	26 de mayo de 2003
Lugar del suceso	Distrito de Maçka -Monte Pilav /TRABZON (Trebisonda)
Hora	01:12:53 UTC (según datos ATC)
Nacionalidad	Ucraniana
Operador	Líneas Aéreas Ucraniano-Mediterráneas
Propietario	Empresa "J.T.R. Company S.A.L." Shaily Sector-Hazmieh, Beirut – Líbano
Matrícula	UR-42352
Tipo de aeronave	YAK-42D
Tipo de vuelo	Pasajeros/chárter
Indicativo de llamada	UKM 4230
Tipo de motores	Turbojet D36
Número de motores	Tres
Número de pasajeros	62 pasajeros + 12 tripulantes + 1 ciudadano de Bielorusia = 75
Misión	Transporte de Fuerzas Armadas de España destinadas en Afganistán.

El vuelo UKM 4230 de las Líneas Aéreas Ucraniano-Mediterráneas partió de Bishkek el 25 de mayo de 2003, a las 20:12:00 horas UTC para realizar un vuelo directo a Trabzon. A bordo había 6 tripulantes de vuelo, 6 tripulantes de cabina, 62 soldados españoles y un ciudadano bielorruso. Al parecer el vuelo por el espacio aéreo turco y armenio transcurrió con normalidad. A las 00:27:22 UTC el avión estableció contacto con el CCA de Ankara según estaba previsto y a las 00:35:41 UTC, se estableció contacto por radio en los dos sentidos entre UKM 4230 y la APP/TWR de Trabzon. Tras obtener la información de Trabzon sobre condiciones meteorológicas y pistas de aterrizaje en servicio, la aeronave en UB111 AWY recibió la esperada aproximación ILS DME 1 para la RWY *[pista]* 11 y se le solicitó su posición. A continuación, la aeronave comunicó a 117 millas del VOR de TBN *[Trabzon]* y esta información fue recibida por la TWR/APP de Trabzon. A las 00:44:48 se dieron instrucciones a la aeronave por el CCA *[Centro de Control Aéreo]* de Ankara para que tomase la AWY G67 y descendiese a FL 110. A las 00:50:00 UTC, la aeronave comunicó a

APP/TWR de Trabzon rumbo 280°, descendiendo a FL 110, acercándose a 24 NM a VOR de Trabzon. Mientras la aeronave se aproximaba al VOR de Trabzon, se dio autorización para que continuase al VOR de TBN a 6000 pies de altitud, sin que se previera retraso en la aproximación y, debido a cambios en la dirección y velocidad del viento, se dio instrucciones a la aeronave para que ejecutase VOR/DME 2 APP a RWY 29, siendo el viento de 20 *[270 ?]* grados 12 nudos según la TWR/APP de Trabzon.

El avión realizaba la aproximación VOR/DME2 a RWY 29 del Aeropuerto de Trabzon en IMC *(Condiciones Meteorológicas por Instrumentos)*. El vuelo terminó al estrellarse el avión en terreno elevado aproximadamente 12,4 NM al sudoeste de Trabzon, en una zona montañosa y no autorizada por debajo de 11500 pies.

1. Datos del vuelo

Por no disponerse de los datos CVR de UR-42352 número de vuelo UKM 4230, avión tipo YAK-42D, la investigación del historial del vuelo se ha basado en grabaciones de vídeo por radar (disponibles hasta 12600 pies FL y 27 NM fuera de VOR de Trabzon), comunicaciones por radio en ambos sentidos entre la aeronave y correspondientes lecturas de salida de ATC (controladores de tráfico aéreo) y FDR.

Existe un desfase de **2-3 minutos** entre la transcripción de las cintas ATC y FDR.
Todas las horas mencionadas en este informe son UTC.
La hora local en el momento de producirse el accidente era **UTC + 3** horas.
Existe en torno a **1 minuto** de desfase entre las grabaciones del CCA de Ankara y la APP/TWR de Trabzon.

1.1 Historial del vuelo

La aeronave despegó del Aeropuerto de Bishkek (**Kirguistán**) a las 20:12:00 UTC. Al parecer el vuelo por los espacios aéreos de Turquía y Armenia transcurrió con normalidad y, hasta la aproximación final, no se presentaron problemas. A las 00:27:22 UTC se estableció contacto por radio en los dos sentidos entre el ACC de Ankara y la aeronave, al entrar ésta en el espacio aéreo turco por el punto de entrada de ANARA FIR **(Anexo A-A2)** *(Esquema Datos Radar).*

El CCA de Ankara contactó en primer lugar con la aeronave, ya que el Centro es responsable de todos los vuelos que entran en el espacio aéreo FIR ANKARA. A las **00:33:00 UTC**, la aeronave solicitó permiso para descender y el primer permiso de descenso se dio para el FL 190, pero no hubo respuesta por parte de la aeronave. A las **00:34:39 UTC**, la aeronave pidió las condiciones meteorológicas existentes en el Aeropuerto de Trabzon. Ante esta petición, el controlador del ACC de Ankara le dijo "standby" a la aeronave con el fin de poder proporcionarle esa información sobre las condiciones meteorológicas, que ya se había recibido de la APP/TWR de Trabzon a las **00:31:47 UTC**. A las **00:35:50 UTC**, la aeronave se puso en contacto con la APP/TWR de Trabzon y obtuvo los datos sobre las condiciones meteorológicas y las RWY en servicio. Todos los valores meteorológicos facilitados por el Control de Ankara y por la APP/TWR de Trabzon eran idénticos, salvo por lo que respecta a las RWY en servicio y el viento. Dado que el viento en superficie estaba en calma en ese momento, el controlador de Trabzon autorizó a la aeronave la pista 11. A las **00:37:17 UTC**, el controlador del ACC de Ankara informó de las condiciones meteorológicas de ese momento en los siguientes términos: "**Viento a 260 grados / 06 nudos, visibilidad 10 kilómetros, SCT 2000 pies, BKN 3000 pies, temperatura 18 grados/punto de condensación 17, QNH 1012, pista de aterrizaje 29**".

Después de la información meteorológica, el piloto solicitó de nuevo descender para abandonar FL310. A las 00:43:45 UTC, la aeronave recibió nuevamente permiso del CCA de Ankara para FL190. Dado que la aeronave se retrasó en abandonar FL310, y en vista de la elevada altitud mínima en ruta de FL 190, el controlador del CCA de Ankara y el controlador de la APP/TWR de Trabzon se coordinaron entre sí y acordaron mutuamente por línea telefónica directa situar la aeronave en vector AWY G67, la aerovía en la parte norte del aeropuerto, sobre el mar, donde los mínimos de vuelo están muy por debajo de UB111, con el

fin de facilitar el descenso y de impedir el retraso respecto del VOR de TBN (Anexo A-A1 Carta de Ruta). A las **00:44:48 UTC**, el controlador del ACC de Ankara dio instrucciones al piloto para que pusiese rumbo 280° para acceder a AWY G67. A las **00:48:56 UTC**, la tripulación informó de haber recibido FL 190, cuando pasaba por FL 230, y se le dio nuevamente permiso para FL 110. Poco después, a las **00:51:41 UTC**, el controlador del ACC de Ankara cedió el control sobre la aeronave a APP/TWR de Trabzon y le comunicó a la misma que debía sintonizar la frecuencia 120.1. A las **00:50:50 UTC** la aeronave estableció contacto con la ATT/TWR de Trabzon en la frecuencia 120.1, comunicando: "**Rumbo 280° descendiendo a nivel de vuelo FL 110 acercándonos a 24 NM al VOR de TBN**". La APP/TWR le dio las siguientes instrucciones: "**UKM 4230 recibido autorizado para VOR de TBN a 6000 pies, no se prevé retraso QNH 1012 prepárese para aproximación VOR/DME2 para RWY 29 viento a 270 grados 12 nudos notifique sobre VOR de TBN**".

A causa del incremento de la velocidad del viento el controlador cambió su decisión en relación con la RWY. A las **00:54:32 UTC** la aeronave comunicó que había alcanzado los 6000 pies y se le dijo que notificase sobre VOR TBN. A las **00:56:48 UTC** el controlador de Trabzon pidió al piloto DME de VOR de TBN a lo que la tripulación respondió: "**Pasando VOR de Trabzon**" y se autorizó a la aeronave nuevamente para que ejecutara aproximación VOR/DME2 y para que notificara en "**inbound acercamiento**" a través del controlador de APP/TWR. El piloto, en su respuesta, repitió las instrucciones. A la **01:02:23 UTC** el controlador pidió a la aeronave su posición y la tripulación respondió: "**Acercándonos inbound 7 NM Trabzon**", aunque, de hecho, tal como reflejan los gráficos del FDR, la aeronave se encontraba en posición de viraje pero no había completado la distancia real del tramo de "**alejamiento outbound del hipódromo**", y la aeronave viró hacia el tramo de "**acercamiento inbound del hipódromo a 7.5 NM**". A la **01:05:19 UTC** la tripulación comunicó "**Maniobra de aproximación frustrada**". En esta situación, de nuevo la aeronave no cumplió con el procedimiento autorizado de aproximación frustrada, porque, si la tripulación de vuelo tenía visibilidad de la pista a una altura de 1250 pies/2DME desde el VOR/DME de TBN, que es la altitud de descenso mínima y el inicio del punto de aproximación fallida a RWY 29 (cuando no hay visibilidad de RWY), seguramente habrían completado con el éxito el aterrizaje. El hecho de descender hasta los 584 pies, según los gráficos de FDR, como consecuencia de una aproximación inestable y con excesivo ángulo, refleja la intención de la tripulación de tener contacto visual cuanto antes, pero la configuración de la aeronave no les permitió alinearse con el eje central de la pista cuando tenían a la vista dicha pista. Mientras el avión frustraba la aproximación, el controlador recomendó a la tripulación "**subir a 6000 pies**", contestando el piloto, en cambio, "**vale, volvemos a la darecha NDB**". A la **01:05:43 UTC** el controlador propuso "**una aproximación circular para la pista 29**". A la **01:06:13 UTC** la tripulación respondía con cierta demora, "**Proseguiremos aproximación a RWY 29**". revelando con ello la intención de la tripulación de "**seguir la aproximación VOR-DME a la pista 29**", aunque el controlador había recomendado una aproximación circular.

A la **01:09:18 UTC** la tripulación informó de su posición "**sobre Trabzon**" y fue de nuevo autorizada para aproximación VOR/DME 2: "**UKM4230 Trabzon recibido autorizado para aproximación VOR-DME2 a pista 29 notifique posición inbound**". La tripulación confirmó: "**Comunicaremos posición inbound aproximación listos para aproximación VOR-DME a pista aterrizaje 29 UKM4230**".

Según los gráficos de FDR, desde la última notificación "**sobre Trabzon**", la tripulación procedió hacia el suroeste del aeropuerto donde no existe autorización para volar por debajo de 11500 pies en todas las cartas de aproximación del aeropuerto de Trabzon y comenzó el descenso tal como si estuviesen ejecutando la aproximación VOR/DME2. A la **01:12:46 UTC** (tiempo registrado ATC) el controlador pidió la posición a la tripulación, y el piloto, en respuesta entrecortada, dijo: "**UKM 4230 en aproximación inbound ... como ... (ilegible) ... a pista 29 ... uaaa ! ...** ", siendo estas las últimas palabras de la tripulación.

[En la página siguiente, carta de aproximación VOR/DME 2 / NDB/DME 2.]

1.2 Víctimas

Víctimas	Tripulación de vuelo	Tripulación de cabina	Pasajeros	Otros	Total
Fallecidos	6	6	62	1	75
Heridos graves	-	-	-	-	-
Heridos leves	-	-	-	-	-
Ilesos	-	-	-	-	-
Total	6	6	62	1	75

La lista de pasajeros figura en el **Anexo R**.

1.3 Daños en la aeronave

La aeronave quedó totalmente destruida por la fuerza del impacto y por el incendio posterior.

Las fotografías de los restos de la aeronave se adjuntan en el Anexo H.

1.4 Otros daños

El lugar de impacto está lejos de cualquier zona habitada, por lo que no hay que lamentar daños a terceros. Sólo daños a algunos árboles en la senda seguida por el avión al estrellarse y en el lugar del choque, y en un campo de un radio de unos 200 metros.

1.5 Información sobre el personal

La tripulación estaba integrada por 12 ucranianos y 1 bielorruso, distribuidos del siguiente modo :

- 04 pilotos (tripulaciones dobladas) que se incorporaron en Estambul para efectuar el vuelo hasta Trabzon
- 02 ingenieros de vuelo
- 06 tripulantes de cabina
- 01 asistente bielorruso (V.K. Timaniuk), inspector de vuelo, que viajaba desde Jarkov (Ucrania).

1.5.1 Nombre y cargo

- KUTSENKO Volodymyr Nikolaevich — CAT II min. Comandante
- SLATVINSKYI Serhii Fedorovich — Primer Oficial
- FERENTS Vacheslav Borisovich — Ingeniero de vuelo

1.5.2 Número de accidentes anteriores

Ninguno que cumpla señalar.

1.5.3 Horas de vuelo de la tripulación

Información que excluye el último vuelo del UKM 4229/4230

Nombre	Total de Horas de vuelo	Total horas vuelo en YAK 42	Horas de vuelo en YAK 42 en 2003	Horas d vuelo en YAK 42 en 2002	Horas en últimos 7 días
V.N. KUTSENKO Comandante	6150	2490	350	856	--------
S.F. SLATVINSKY Primer Oficial	3659	247	247	--------	08:30
V.B. FERENTS Ingeniero de vuelo	3453	990	293	511	--------

1.5.4 Último curso de formación recibido por la tripulación

Nombre	Contenido del curso	Fecha y duración
KUTSENKO	Curso periódico simulador	12/03/2003
SLATVINSKYI	Curso periódico simulador	14/02/2003
FERENTS	Curso periódico simulador	10/04/2003

1.5.5 Información médica y patológica

Se realizaron 22 análisis toxicológicos estándar, además de pruebas adicionales para determinar la cantidad de alcohol etílico en la sangre de toda la tripulación y pasajeros del YAK-42D, con excepción del comandante Kutsenko (piloto al mando), ya que su cuerpo estaba totalmente calcinado. De dichas series de pruebas, 15 dieron resultado negativo y 7 fueron enviadas al Centro de Análisis Químicos de Estambul para su cotejo. De estas últimas, 3 resultaron con "restos de alcohol etílico".

Todos los análisis fueron supervisados y validados por dos químicos especialistas independientes del Departamento de Análisis Químicos de Trabzon.

Todos los análisis realizados a los miembros de la tripulación de vuelo dieron resultado negativo. Únicamente el cuerpo de una azafata presentaba un nivel de "alcohol en la sangre", ignorándose si ya había terminado su actividad o no.

El cuerpo correspondiente al primer piloto del YAK-42D, en el momento del accidente, se

calificó como "sin alcohol" porque, a pesar de que el análisis arrojaba un valor de 0,52 mlgr/dl, esta cifra se debe a la propia descomposición de los órganos internos y a la ingestión de gases durante el accidente. El Director del Departamento de Análisis Químicos de Trabzon ha corroborado esta valoración.

1.5.6 Otros datos

- Los tres miembros de la tripulación de vuelo (1.5.4) se integraron en las Líneas Aéreas UM el 29 de junio de 2000.
- Aunque el Comandante Kutsenko había volado con anterioridad al aeropuerto de Trabzon en un avión TU134, la AIB turca no ha obtenido datos oficiales a este respecto.

1.5.6.1 Información relativa al Comandante

El Comandante Volodymyr Nikolaevich KUTSENKO, nacido en 1964, era titular de un certificado de piloto de transporte de líneas aéreas expedido por Ukraviatrans el 10 de julio de 2000 y válido hasta el 4 de julio de 2003, y tenía formación universitaria.

Clasificación:

Certificado de piloto de transporte de primera clase expedido por Ukraviatrans el 16 de septiembre de 1997, nº de certificación TA 002987 y válido hasta el 5 de julio de 2003.

Fecha de revisión médica: 5 de julio de 2002, válida hasta el 5 de julio de 2003.

Total de horas de vuelo: 6150 horas.

Total de horas de vuelo con YAK-42: 2490 horas.

Experiencia de vuelo con otros aviones: 1650 con YAK-40, 2950 horas con TU-134ª.

Experiencia de operación mínima 60x800 (RVR550), 200m.

El comandante Kutsenko finalizó su formación el 23 de abril de 1998 en UDUST TSA (Centro Estatal de Formación de Aviación Civil del Ministerio de Transportes de Ucrania) y fue autorizado para realizar vuelos nacionales (PS) el 10 de junio de 1998, con el título oficial nº 59, efectuando su primer vuelo el día 23 de abril de 1998. El 19 de septiembre de 1994 recibió la autorización para realizar vuelos internacionales, con el título oficial nº 370.

Aprobó el curso de inglés el 24 de mayo de 1994 consiguiendo el título CPC de inglés el 28 de julio de 2000 y el título de especialista el día 4 de abril de 2001.

Nº de certificado de operador radiotelefónico de vuelo: 44/9, fecha 4 de mayo de 1994.

Cualificación para situaciones de emergencia, 7 de abril de 2002.

Posee el título de capacitación para vuelos B-RNAV.

Último examen para verificación de aptitud y condiciones:

- Verificación técnica vuelo aeronaves : 12 marzo 2003, nota del examen: "C".
- Verificación técnicas pilotaje : 14 junio 2002, nota del examen: "C".
- Verificación aplicación vuelo : 14 junio 2002, nota del examen: "C".

1.5.6.2 Información relativa al Primer piloto

El Primer Oficial, Sergei Fedorovich SLATVINSKI, nacido en 1965, era titular de un certificado de piloto comercial de 3ª cla se, expedido por Ukraviatrans el 9 de octubre de 2002 y válido hasta el 16 de abril de 2004, con nº de certificación CA 005382, y tenía formación universitaria.

Clasificación:

Fecha de revisión médica: 16 de mayo de 2003, válida hasta el 16 de mayo de 2004.

Total de horas de vuelo : 3659 horas.

Total de horas de vuelo con el avión YAK-42 : 247 horas.

Comenzó el 8 de febrero de 2003 a volar en DLAU y el 24 de febrero de 2003 se le autorizó para realizar vuelos nacionales (PS). El 24 de febrero de 2003 se le autorizó para realizar vuelos internacionales.

Curso de inglés finalizado el 4 enero 2003.

Nº de certificado de operador radiotelefónico de vuelo: 002796, 4 de enero de 2003.

Cualificación para situaciones de emergencia : 7 de abril de 2003.

Posee el título de capacitación para vuelos B-RNAV.

Autorizado operaciones RVSM.

Último examen de verificación de aptitud y capacitación :

- Verificación técnica vuelo aeronave : 23 febrero 2003.
- Verificación técnicas pilotaje : 23 febrero 2003.

1.5.6.4 Información relativa al Ingeniero de vuelo

El ingeniero de vuelo, Vyacheslav Borisovich FERENTS, nacido en 1964, era titular de un certificado de ingeniería de vuelo de 1ª clase, expedido por el Departamento Estatal de Aviación de Ucrania el 4 de enero de 2002, válido hasta el 22 de mayo de 2003 y con el nº S-FE 002988.

Clasificación:

Fecha de revisión médica : 22 de mayo de 2002, válida hasta el 22 de mayo de 2003.

Total de experiencia horas de vuelo : 3453 horas.

Total de horas de vuelo con el avión YAK-42 : 990 horas.

Empezó el 23 de abril de 1998 a volar con UDUSTS TSA y obtuvo la autorización para realizar vuelos nacionales (PS) e internacionales el 13 de julio de 1998, con el título oficial n° 73.

Curso de inglés CPC : el 1 de noviembre de 1994.

Curso de especialización : el 4 de abril de 2001.

Cualificación para situaciones de emergencia : 7 de abril de 2003.

Último examen para verificación de aptitud y condiciones:

- Verificación aplicaciones vuelo : 19 junio 2002.

1.5.7 Controlador de ruta del CCA de Ankara

La controladora aérea de ruta del CCA de Ankara, de 31 años, fue contratada por la DGAC el 13 de enero de 1999 y, tras finalizar su curso básico ATC, obtuvo el 25 de octubre de 2001 su título de ayudante de controlador de tráfico aéreo convencional/radar del CCA siendo asignado a trabajar en el CCA de Estambul. Más tarde se le reconoció la categoría de controlador aéreo de ruta y fue transferida al CCA de Ankara en 2002. Pasó a ser controladora de ruta del CCA de Ankara el 21 de abril de 2003. Tenía habilitación médica para desempeñar sus funciones, sin exenciones ni limitaciones.

1.5.7.1 Controlador de la APP/TWR de Trabzon

El controlador de la torre de control de Trabzon, de 30 años de edad, fue contratado por la DGAC el 9 de octubre de 1999 y, tras finalizar su curso básico ATC en 2001, empezó a trabajar en el aeropuerto de Muş como ayudante de controlador de tráfico aéreo, donde se trabaja con procedimientos ATC o de tráfico aéreo manual. Obtuvo su licencia el 8 de junio de 2001, y más adelante se le reconoció la categoría de controlador para procedimientos de APP/TWR manuales en el aeropuerto de Muş el 25 de octubre de 2001.

Fue transferido al Aeropuerto de Trabzon a mediados de 2002 y se le reconoció el 3 de octubre de 2002 el título de controlador de APP/TWR del Aeropuerto de Trabzon, donde las condiciones ATC son casi idénticas a las del Aeródromo de Muş. Dicho título se le renovó el 18 de abril de 2003, con validez hasta el 19.03.2004.

Tenía habilitación médica para desempeñar sus funciones, sin exenciones ni limitaciones.

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Clase y número

Clase	Yakovlev-42D
Matrícula	UR-42352
Fabricante	Planta Aeronáutica de Saratov, 7 de abril de 1988
Capacidad de la aeronave	120 pasajeros
MTOW	57500 kg
Capacidad combustible	18200 kg
Carga útil/pasajeros	13500/120

Carga máxima de 8 TN (80 pasajeros)

Vida útil de la aeronave	20000 horas, 14000 aterrizajes

1.6.2 Certificados de vuelo

1.6.2.1 Certificado del registro de matriculación de la aeronave

El nº del Certificado del registro de matrícula de la aeronave es el 3087/2 y fue registrado el 23 de abril de 2003, con validez hasta el 30 de abril de 2005.

Clase de aeronave	Avión
Tipo	Yakovlev

Modelo	YAK-42D
Matrícula	UR 42352
Fabricante y nº serie	4520421811395/1008
Nombre y dirección de propietario	Empresa "J.T.R. Company S.A.L." Shaily Sector-Hazmieh, Beirut – Líbano

El Certificado de registro de la aeronave figura en el **Anexo B-B1**.

1.6.2.2 Certificado de aeronavegabilidad

El nº del Certificado de aeronavegabilidad es el 3087/7, y se firmó el 23 de abril de 2003, con validez hasta el 23 de abril de 2004.

Matrícula	UR-42352
Fabricante y clase	Planta Aeronáutica de Saratov, Yakovlev-42D
Fecha de fabricación	7 de abril de 1988
Fabricante y nº de serie	4520421811395 / 1008
Categoría	Avión de pasajeros
Operador	Líneas Aéreas Ucraniano-Mediterráneas LTD
Nº de certificado	164

Tipo de certificado (Doc. equivalente) N 09-42, 1-17, 22

Datos adicionales	Aeronave equipada con ACAS II para vuelos RVSM (EUR)

El Certificado de aeronavegabilidad figura en el **Anexo B-B2**.

El Certificado de Operador figura en el **Anexo B-B4**.

1.6.2.3 Zonas de operación

Vuelos en Ucrania, en la CEI *[Comunidad de Estados Independientes]*, y vuelos internacionales según lo dispuesto en el apartado 8.33.

Limitaciones especiales :	ninguna.
Autorizaciones/aprobación especiales :	E8, E9.

1.6.2.4 Otra información

Certificado de contaminación acústica

Expedido el 21 de abril de 1987, con el nº 19, para motores D-36 con Hushkit (silenciador), de conformidad con el sistema regulatorio estándar que se describe en el Capítulo 3 del Anexo 16 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Las limitaciones y procedimientos operativos obligatorios se incluyeron en la documentación operativa del avión autorizado. El certificado tiene validez hasta el 22 de abril de 2006.

Licencia de estación de radio de Aviación Civil, válida sólo con el Certificado de registro

Nacionalidad y matrícula :	UR – 42352
Radiotelégrafo :	URRBR
Nº de serie :	4520421811395

La Licencia de estación de radio de Aviación Civil de la aeronave UR42352 YAK-42D figura en el **Anexo B-B5**.

El certificado de contaminación acústica de la aeronave UR42352 YAK-42D figura en el **Anexo B-B6**.

Certificado de seguro

De conformidad con las condiciones acordadas en el documento firmado nº 2126/L-03, de 10 de febrero de 2003.

Además, el 17 de junio de 2002, la aeronave obtuvo la acreditación correspondiente de la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Fomento de España para la operación de servicios aéreos en España.

La póliza del seguro figura en el **Anexo B-B7**.

La póliza de seguros de la tripulación figura en el **Anexo B-B8**.

1.6.3 Motores

Modelo D-36

Posición 1 – Nº de serie	2253604401022
Posición 2 – Nº de serie	2253604701047
Posición 3 – Nº de serie	2253601201014

La esperanza de vida asignada es de 5000 horas, 9230 revoluciones.

El mantenimiento periódico está previsto cada 3000 horas, 1800 ciclos, con posibilidad de prorrogarlo hasta 6000 horas, 3700 ciclos.

1.6.3.1 APU

APU TA-6B N° 2951076270

Fecha de producción	26 de diciembre de 1987
Tiempo APU	1750 horas, 7300 ciclos
Vida restante	218 horas, 193 ciclos

1.6.4 Operaciones de mantenimiento

Clase y matrícula	YAK-42D/UR-42352
Fabricación y n° de serie	4520421811395/1008
Fecha de fabricación	7 de abril de 1988
Vida útil de aeronave	20000 horas, 14000 aterrizajes
Tiempo de operación desde inicio explotación	18739 horas, 9700 aterrizajes
Vida útil restante	1261 horas, 4300 aterrizajes

TO-10000 hs : El mantenimiento del aparato se efectuó el 05.06.2001 en las instalaciones aeronáuticas de Saratov, habilitándose al avión para operar hasta 20000 horas, 14000 aterrizajes.

Vida útil desde mantenimiento : TO10000 hs, tras el mantenimiento : 3740 hs, 1275 aterrizajes

El servicio técnico se llevó a cabo en la gama de F-31. Por otra parte, se efectuaron trabajos de preparación para VLN y la sustitución del motor n° 3 entre el 03.04.2003 y el 10.04.2003 en la base de mantenimiento de aeronaves de la **Empresa Aérea del Estado Líneas Aéreas de Lviv** (Certificado de Organización de Mantenimiento BP 0140 **Anexo B-B3**). Además, se llevó a cabo la revisión de mantenimiento conforme a F-G el 10.05.2003.

El 23 de mayo de 2003, entre las 01:00 y las 04:00 horas – después del vuelo UKM n° 208 -y entre las 08:00 y las 21:00 horas después del vuelo n° 307, se extendieron, respectivamente, las Cartas de Servicio 364/05 y 381/05 (**Anexo C-C2**), sin que se observara anomalía o deficiencia alguna, por lo que se declaró a la aeronave lista y apta para volar.

La aeronave poseía, en efecto, su certificado de aeronavegabilidad, y los servicios de mantenimiento estaban a cargo exclusivamente de personal especializado. La aeronave se encontraba en buenas condiciones técnicas, lo que permitía su explotación en servicios regulares y chárter, sin limitación alguna.

El Plan de mantenimiento técnico de la aeronave YAK-42D figura en el **Anexo C-C1**.

1.6.4.1 Tiempo de operación de los motores

Modelo de los motores	**D-36**
Posición 1 – Nº de serie	**2253604401022**
Total de horas desde inicio operaciones	11228 h, 6042 ciclos
Después de último mantenimiento	1931 h, 615 ciclos
Total de esperanza de vida	12297 h, 7614 ciclos
Esperanza de vida tras mantenimiento	3000 h, 2100 ciclos
Total de esperanza de vida	1069 h, 1572 ciclos
Esperanza de vida tras mantenimiento	1069 h, 1485 ciclos
Posición 2 – Nº de serie	**2253604701047**
Total de horas desde inicio operaciones	12791 h, 6186 ciclos
Después de último mantenimiento	5635 h, 2079 ciclos
Total de esperanza de vida	12916 h, 7106 ciclos
Esperanza de vida tras mantenimiento	5750 h, 2997 ciclos
Total de esperanza de vida	125 h, 920 ciclos
Esperanza de vida tras mantenimiento	115 h, 918 ciclos
Posición 3 – Nº de serie	**2253601201014**
Total de horas desde inicio operaciones	10138 h, 5164 ciclos
Después de último mantenimiento	5340 h, 2516 ciclos
Total de esperanza de vida	10300 h, 6105 ciclos
Esperanza de vida tras mantenimiento	3000 h, 2100 ciclos
Total de esperanza de vida	162 h, 941 ciclos
Esperanza de vida tras mantenimiento	160 h, 424 ciclos

La copia del informe de Líneas Aéreas UM sobre las medidas de mantenimiento y el tiempo de operación de los motores figura en el **Anexo C-C4**.

1.6.4.2 Reparaciones importantes y mantenimiento de los motores

En febrero de 2002 se sustituyó el tren de aterrizaje delantero. El tren de aterrizaje principal tenía una vida útil restante de 6000 vuelos, o 7 años de vida operativa. Durante el tiempo de operación la aeronave no ha tenido que realizar ningún aterrizaje problemático.

La estructura de la aeronave ha sido tratada con material anticorrosión.

1.6.4.3 Reparaciones importantes en otros equipos

Nada que quepa mencionar.

1.6.4.4 Programa de Seguridad con aviones extranjeros (SAFA)

El SAFA, en el marco de la comisión competente de la Unión Europea, tras una serie de inspecciones efectuadas al azar, elaboró en fecha 19 de junio de 2003 un informe (OF SAFA st.C/24-WT-5) sobre aviones que utilizan el espacio aéreo europeo.

En este informe se señaló, durante el año 2001, una sola deficiencia: sólo se disponía de dos botiquines para 122 pasajeros en el avión YAK-42D, de nº de matrícula UR 42352 y cuyo operador era la compañía UKM.

1.6.5 Instrumentos en la cabina

Los instrumentos del panel derecho e izquierdo de la cabina de pilotaje figuran en el **Anexo G**.

1.6.5.1 Otros instrumentos a bordo

Con el fin de adaptar la aeronave a las normas de aviación vigentes en Europa, el avión fue actualizado, instalándose los siguientes sistemas:

Dispositivo de oxígeno individual para tripulantes y pasajeros.

Sistema TCAS-II de prevención de colisiones en vuelo, con lógica matemática conforme a la versión 7 de la compañía Rockwell Collins.

Equipo para la ejecución de vuelos en sistema de navegación de zona B-BNAV.

Sistema de navegación por satélite KLN-90B para la estación "BALKLAN 20D", perfeccionado según las exigencias de la OACI.

Radio-altímetro SD-75 perfeccionado según las exigencias de la OACI.

Equipos necesarios para la seguridad de los vuelos en condiciones de separación vertical mínima reducida (RVSM). Febrero 2002.

Mejora de la equipación destinada a los pasajeros.

La aeronave contaba con todos los equipos de a bordo necesarios para vuelo instrumental, de conformidad con las radioayudas de Trabzon.

Las características de los instrumentos de navegación de la aeronave son las siguientes:

- Sistema de navegación por satélite KNL 90 B
- Radar meteorológico de navegación "HROZA-42"
- Radiocompás automático "ARK – 15M"
- Sistema de radio de corto alcance para navegación y aterrizaje "VEJER-M"
- Aparato de navegación y aterrizaje "KURS MP-70"
- Indicador radiomagnético RMI-2B
- Sistema TCAS II Versión 7.0 de Rockwell Collins
- Equipo RVSM de Rockwell Collins
- Respondedor radar SO-72M
- Conjunto de instrumentos de vuelo a bordo "Complejo BPK-1P-42-01
- Conjunto de instrumentos de navegación a bordo OLHA-1

1.6.5.2 Instrumentos de comunicación

Estación de radio "YADRO-2", banda de frecuencia 2,000 – 29,9999 MHz, hasta 100 Hz.
Estación de radio "BALKAN-20D", banda de frecuencia 118,00 – 136,975 MHz, potencia de salida 16 vatios.

1.6.5.3 Sistema de piloto automático

El sistema integrado de control de vuelo BPK-1P-42 está diseñado para controlar el avión en vuelo automáticamente y manualmente en todas las fases del vuelo. Este sistema responde a las señales del sistema integrado de navegación OLHA-1 y del sistema de datos de vuelo IK 1-6.

Documentación detallada sobre el sistema de piloto automático del avión YAK-42 figura en el **Anexo -M**.

1.6.5.4 GPWS - Sistema de aviso de proximidad a tierra

La finalidad del sistema es avisar a la tripulación de la proximidad a tierra.

El sistema genera señales de aviso siempre que se produce una de las siguientes situaciones peligrosas en vuelo:

Durante el despegue, cuando la velocidad de descenso vertical detectada por los instrumentos de presión exceda de 1,6 m/s con el tren de aterrizaje en posición retractada, entre 50 y 250 m de altitud.

Durante el descenso, entre 50 y 250 m de altitud, con el tren de aterrizaje en posición retractada. En la aproximación a tierra, entre H_{RA} = 400 y 50 m de altura, cuando la velocidad vertical barorradio-inercial exceda de la permisible para la altura de que se trate (al sobrevolar zonas montañosas o accidentadas).

Durante el descenso, entre H_{RA} = 600 y 50 m de altura, cuando la velocidad vertical baroinercial exceda de la permisible (sobrevolando cualquier zona).

Siempre que se produzca cualquiera de las situaciones descritas, los indicadores de "ground proximity" PROXIMIDAD A TIERRA se iluminarán y empezará a sonar la alarma.

El **Anexo N** contiene documentación detallada sobre el GPWS del avión YAK-42.

1.6.5.5 Sistema de radioaltímetro

El radioaltímetro PB-5 tiene la función de determinar la verdadera altitud del avión entre 0 y 750 m.

El radioaltímetro facilita:

La indicación de la altitud real de vuelo en los indicadores de altitud UB-5-M1.

Indicación de la aproximación a la altitud seleccionada en el indicador de altitud UB-5-M1. La tripulación es también alertada de la aproximación a la altitud seleccionada mediante una señal acústica que sale del altavoz.

Se alerta de cualquier fallo en el radioaltímetro mediante banderines que aparecen en los indicadores de UV-5-M1 y en los indicadores de dirección de vuelo.

Generación de señales eléctricas que se corresponden con la altitud actual real y que van a los indicadores de dirección de vuelo, el sistema de aviso de proximidad a tierra, el registrador de datos de vuelo (FDR), el sistema de control automático de vuelo y el sistema de simulación de visión SIV-1-42.

Generación de señales eléctricas que indican la capacidad de servicio del radioaltímetro y que van a los indicadores del director de vuelo, el sistema de control de vuelo automático, el sistema de aviso de proximidad del terreno, el sistema de registro de datos de vuelo y el sistema de simulación de visibilidad SIV-1-42.

El aparato está dotado con dos radioaltímetros PB-5 instalados en el avión. El radioaltímetro izquierdo con indicador de altitud UV-5-M1 está instalado en el panel del comandante y el radioaltímetro derecho con indicador de altitud UV-5-M1, que está instalado en el panel del copiloto.

El **Anexo P** contiene documentación detallada sobre el sistema de radioaltímetro del avión YAK-42.

1.6.5.6 Sistema VOR/ILS

El sistema de navegación-aterrizaje KURS-MP-70 del tipo VOR/ILS sirve para pilotar el avión utilizando las señales de las radiobalizas omnidireccionales del sistema de navegación internacional de corto alcance VOR, y para las maniobras de aproximación y aterrizaje utilizando el sistema internacional ILS y las señales del localizador de sistemas y la senda de

planeo del sistema SP-50 y SP-70.

El sistema KURS_MP-70 de navegación-aterrizaje comprende:

Dos unidades NPU de navegación-aterrizaje, una unidad de comprobación incorporada y una unidad de alimentación eléctrica.

Un receptor de radiobaliza RPM-70.

Dos paneles de control.

Selector de modos SR-42.

Sistema de alimentación de antena, que forma parte de LILIYA.

A modo de instrumentos indicadores del sistema hay dos indicadores radiomagnéticos RMI-2B, dos indicadores de posición horizontal y dos indicadores de dirección.

El sistema KURS-MP-70 se controla desde los paneles de control y desde el selector de modos SR-42, que están instalados en el compartimiento de vuelo en el panel del techo.

El **Anexo Ω** contiene documentación detallada del sistema VOR/ILS del YAK-42.

1.6.6. Plan de vuelo, peso y centrado y análisis del combustible

1.6.6.1 Plan de vuelo

No se disponía de un plan de vuelo informatizado. El Plan de vuelo original del UKM 4230 se rellenó de forma manual. La copia del plan fue proporcionada por la agencia de servicio en tierra (*handling*) de Bishkek, firmada por el comandante Kutsenko (**Anexo 1**).

En el plan de vuelo original, el primer y único aeropuerto alternativo figuraba, por error, como LTAA, que es el código de la FIR de Ankara. Probablemente la tripulación, al referirse a LTAA, quería en realidad decir LTAC, que es el aeropuerto de Esenboga, Ankara, ya que Ankara parecía el aeropuerto más idóneo como alternativa. No se tomó en consideración el aeropuerto más próximo, Carsamba (Samsun-LTFH), situado a unos 30 minutos, pese a que en aquella época estaba en funcionamiento las 24 horas del día.

La autonomía de vuelo indicada en el plan de vuelo (5:45 horas) no se correspondía con la carga real de combustible. En realidad, el avión podía volar bastante más tiempo, como se expone en el punto 1.6.6.3.

1.6.6.2 Peso y centrado del avión

Con arreglo a la hoja de carga cumplimentada en Bishkek para el vuelo UKM 4230 el 26.5.2003 y cuyo itinerario era Bishkek-Trabzon, el peso de despegue del avión YAK-42D UR 42352 era de 57.490 kg, incluyendo 17.200 kg. de combustible.

En el manual de funcionamiento del YAK-42D se establecen los siguientes pesos autorizados:

Peso máximo de despegue:	57.500 kg
Peso máximo de pista de rodaje:	57.800 kg
Consumo de combustible de arranque y rodaje en pista:	300 kg
Capacidad máxima de combustible:	18.500 kg

1.6.6.3. Análisis del combustible del avión

Dado que no existía ningún manual de vuelo para el avión YAK-42D, todos los cálculos de consumo de combustible del UKM 4230 se hicieron sobre la base de los cálculos, planificación, cuadros y cartas estándar del manual de vuelo del YAK-42 y otros esquemas, tablas y gráficos.

En el manual de vuelo del YAK-42, la MTOM está limitada a 54.000 kg y la altura a 9.100 metros. La MTOM de 57.500 kg y la altura de crucero de 9500 metros del UKM 4230 se interpolaron a los valores del YAK-42 para calcular el combustible.

El valor medio del viento en contra de "-37 nudos" se extrajo de Jeppessen 2003 en cuanto al

efecto del viento en mayo.

La distancia entre el VOR de TBN y el punto de impacto (unas 12,4 NM) no se incluyó en los cálculos.

El cálculo del combustible se basó en los procedimientos normales de aproximación y los valores dados del cálculo extraídos de los ejemplos del manual del YAK-42.

Todos los valores para las distintas fases del vuelo, ascenso, crucero, descenso y aproximación, se calcularon partiendo de que estaba "anti-ice system off": **desconectado el sistema anticongelante**.

ANÁLISIS

SECTOR BISHKEK-TRABZON

RUTA DE VUELO:
UAFM-MNS/A477/POGON/B143/KRS/B111/AKDIN/UB111/ANARA/UB111/TBN-LTCG

DISTANCIA SOBRE SUPERFICIE: 1652 NM (3.060 KM)
(REF.: LA DISTANCIA A TIERRA ESTÁ CALCULADA A PARTIR DEL PLAN DE VUELO ORIGINAL)

NIVEL DE VUELO: 9.500 M
(ref.: FDR)
DISTANCIA EN AIRE: 1.785 NM (3.305 KM)
(REF.: SE HAN UTILIZADO LOS PROMEDIOS HISTÓRICOS DE VIENTO DE JEPPESSEN)

VIENTO MEDIO: -37 NUDOS

VELOCIDAD MEDIA DE CRUCERO: 235 NUDOS IAS (435 KM/H IAS)- 384 NUDOS TAS (711 KM/H TAS) (REF.: FDR)

COMBUSTIBLE EN RAMPA: 17.200 KG
(REF.: HOJA DE CARGA)

TOW REAL: 57.490 KG
(REF.: HOJA DE CARGA)

ZFW REAL: 40.290 KG
(REF.: HOJA DE CARGA)

LW REAL: 45.490 KG
(REF.: HOJA DE CARGA)

DOW: 34622 KG

(REF.: HOJA DE CARGA)

CARGA ÚTIL: 5668 KG
(REF.: FICHA DE CARGA)

CÁLCULOS COMBUST. COMBUST. ESTIM. DISTANCIA TIEMPO VELOCIDAD (TAS) PREDETERMINADOS

RODAJE 300 KG
(REF.: COMBUSTIBLE NORMAL DE RODAJE, MANUAL DE VUELO 5.7, P14)

DESPEGUE 200 KG 2 MIN.
(REF.: COMBUSTIBLE NORMAL DE RODAJE, MANUAL DE VUELO 5.7, P14)

ASCENSO 1458 KG 185,4 KM 19,8 MIN
(REF.: MANUAL DE VUELO 5.6 – PÁG. 5/6– PARA 54 TONELADAS Y 9100 M)

CRUCERO (PARA 8600 M) 934 KG - 243 KM (DIST. AÉREA)- 25MIN. -652 NUD
(REF.: MANUAL DE VUELO 5.6. PÁG. 59/60 – PARA 54 TON)

CRUCERO (PARA 9100 M) 9717 KG-2678 KM (DIST. AIRE)-3H46MIN.-711NUD
(REF.: MANUAL DE VUELO 5.6. PÁG. 61/62)

DESCENSO 173KG 198KM 13,4MIN
(REF.: MAN. VUELO 5.6. pág. 23/24 – valores considerados desde FL 315 a 6000 pies)

PATRÓN DE TRÁNSITO Y APROX. FRUSTRADA 250 KG
(REF.: MAN. VUELO FIGURA 5.80 PÁG. 119 Y 120 Y 5.7.6. PÁG. 14)

3% COMBUSTIBLE DE COMPENSACIÓN 391 KG

COMBUSTIBLE AEROPUERTO ALTERNATIVO 3650 KG 687KM 1H4MIN 580KM/H

TOTAL COMBUSTIBLE NECESARIO 17073KG 3992 KM 5H 50 MIN

CANTIDAD RESTANTE AEROPUERTO ALTERNATIVO 127 KG

CÁLCULO DE COMBUSTIBLE PARA AEROPUERTO ALTERNATIVO (SITUACIÓN REAL)

SECTOR: LTCG-LTAC

RUTA DE VUELO LTCG/TEM1M/TEMEL/W71/ILHAN/ILHA1E/LTAC

DISTANCIA SOBRE SUPERFICIE: 352 NM (652 KM)

NIVEL DE VUELO: 9100 M

DISTANCIA EN AIRE: 371 NM (687 KM)

VIENTO MEDIO: -25 NUDOS

VELOCIDAD MEDIA DE CRUCERO: 580 KM/H

PESO INICIAL EN DESVIACIÓN: 44457 KG (MASA TOTAL AL INICIO DE LA DESVIACIÓN A AEROPUERTO ALTERNATIVO)

CÁLCULOS COMBUST.	**COMBUST. ESTIM.**	**DISTANCIA**	**TIEMPO**	**VELOCIDAD (TAS)**
ASCENSO (REF.: MAN. DE VUELO 5.6 – PÁG. 5/6)	945 KG	100,8 KM	12,6 MIN	
DESCENSO (REF.: MAN. VUELO 5.6. pág. 23/24)	153KG	188KM	12,2MIN	
CRUCERO (DURANTE 9100 M) (REF.: MAN. DE VUELO 5.6. PÁG. 61/62)	1312KG	398KM	41MIN.	580KM/H
TOTAL	2410 KG			

FOB RESTANTE EN AEROPUERTO ESB 1757 KG

CÁLCULO DE COMBUSTIBLE PARA AEROPUERTO ALTERNATIVO (PARA PLAN DE VUELO)

SECTOR: LTCG-LTAC

RUTA DE VUELO: LTCG/TEM1M/TEMEL/W71/ILHAN/ILHA1E/LTAC

DISTANCIA SOBRE SUPERFICIE: 352 NM (652 KM)

NIVEL DE VUELO: 9100 M

DISTANCIA EN AIRE: 371 NM (687 KM)

VIENTO MEDIO: 0 NUDOS

VELOCIDAD MEDIA DE CRUCERO: 580 KM/H

PESO INICIAL EN DESVIACIÓN: 44457 KG (PESO TOTAL AL INICIO DE LA DESVIACIÓN A AEROPUERTO ALTERNATIVO)

CÁLCULOS COMBUST. COMBUST. ESTIM. DISTANCIA TIEMPO

VELOCIDAD (TAS)

ASCENSO + DESCENSO + CRUCERO 2750KG 687KM 1H 4MIN 580 KM/H

(A 9100 M) DESCENSO + APROXIMACIÓN PARA ATERRIZAJE
(REF.: MANUAL DE VUELO PÁG. 119/120 Y ANEXO 6 4.3.6.3)

ESPERA (30 MIN) 900 KG
(REF.: MANUAL DE VUELO PÁG. 119/120 Y ANEXO 6 4.3.6.3)

COMBUSTIBLE MÍNIMO NECESARIO EN ALTERNATIVO 3650 KG

Puesto que los registros de FDR facilitaron información errónea sobre la cantidad restante de combustible indicada (epígrafe 1.11.1) y no proporcionaron un valor real, la AIB turca (Comisión Turca de Investigación del Accidente) cuestionó si el combustible cargado en Bishkek era suficiente para el destino, el aeropuerto alternativo o de emergencia y si reunía los requisitos del Anexo VI de las normas de la OACI.

Durante la investigación del accidente no se proporcionó a la Comisión de Investigación el manual de vuelo del YAK-42D (versión posterior y más grande del YAK-42). Todos los cálculos del análisis de combustible se basaron en al manual de vuelo disponible del YAK42. Por ello los resultados no deben considerarse como "exactos" y adecuados para reflejar el estado verdadero del vuelo. Los cálculos reflejan el consumo teórico de combustible del vuelo UKM 4230 según el manual de vuelo del YAK-42.

Los cálculos no se realizaron según la ruta real de vuelo registrada en FDR (figura 2), porque para ello se requiere un manual de vuelo oficial diseñado para el tipo concreto de avión, con el fin de lograr un análisis certero y eficaz.

La AIB turca llegó a la conclusión de que, según la metodología de cálculo indicada anteriormente, la cantidad de combustible a bordo era suficiente para el aeropuerto de destino, la distancia al aeropuerto alternativo y los criterios del Anexo VI de la OACI.

[Figura 2: senda de vuelo del UKM 4230 con arreglo a los datos del FDR]

1.7 Información meteorológica

1.7.1. Condiciones meteorológicas obtenidas en la fase de despacho

La AIB turca no consiguió ningún dato.

1.7.2. Condiciones meteorológicas en el Aeropuerto Internacional de Trabzon

Las condiciones meteorológicas en el momento del accidente no impedían la aproximación y el aterrizaje seguros en el aeropuerto de Trabzon, aunque llovía de forma intermitente durante la maniobra inicial de aproximación, el intento de aterrizaje y la aproximación frustrada.

Se realizaron y publicaron observaciones e informes meteorológicos de rutina en el período en que tuvo lugar el accidente, que figuran a continuación:

METAR:

LTCG 260020Z 00000KT 9999 SCTO20 BKN030 19/18 Q1012 NOSIG RMK RWY 29 00000 KT = (260020)

LTCG 260050Z 270/05 KT 9999-SHRA SCT 012 BKN030 18/17 Q1012 NOSIG RMK RWY 29 280/06 KT = (260050)

Era posible y estaba despejada la aproximación al VOR del aeropuerto de Trabzon, ya que el techo y la visibilidad se encontraban por encima de los mínimos meteorológicos requeridos en la carta de aproximación publicada para el procedimiento VOR/DME RWY29 2 (**ref.: figura 1**).

1.7.3. Sistema de observación meteorológica (AWOS) del aeropuerto del Aeropuerto de Trabzon

1.7.3.1. MIDAS 600

El sistema de observación meteorológica (AWOS) del Aeropuerto de Trabzon es un sistema informatizado con doble ordenador MIDAS 600 diseñado para proporcionar información meteorológica a controladores aéreos, pilotos y otros usuarios del aeropuerto.

El sistema incluye un ordenador central doble, equipos de sensores, pantallas e interfaces con sistemas especiales tales como datos electrónicos y pantallas meteorológicas (WMD - *Weather Data Monitoring*).

El sistema MIDAS 600 utiliza los siguientes sensores:

De velocidad y dirección del viento, temperatura del aire, humedad relativa, presión atmosférica, sensor de temperatura de pista mediante transmisor DAT12, registro de precipitaciones, altura de nubes y sensor de luminosidad de fondo. Los sensores están instalados en la pista.

El MIDAS 600 envía automáticamente mensajes SPECI si algún cambio de las condiciones meteorológicas excede de unos límites predefinidos. El viento se mide con dos equipos de sensores de viento (el WAA 151 para la velocidad y el WAV 151 para la dirección) instalados en ambos extremos de la pista. Los datos sobre viento, los datos de los sensores y los datos de METAR/SPECI aparecen en la pantalla WDM para información de los controladores de la torre. Pero no se dispone de un ATIS (Servicio Automático de Información de Terminal) integrado con AWOS para transmitir datos a los aviones; Por ello, la información meteorológica sobre el aeropuerto se proporciona a los pilotos verbalmente. En el **Anexo E-E1** se recoge información detallada sobre el AWOS MIDAS 600.

1.7.3.2 Los servicios meteorológicos en Turquía

El **Anexo E-E2** muestra el conjunto contemplado en AIP GEN 3.5.

1.8 Ayudas a la navegación en el aeropuerto de Trabzon

El aeropuerto de Trabzon dispone de las siguientes radioayudas para la aproximación:

Pista de aterrizaje 11:

APP de precisión	:	ILS DME-1, ILS DME-2
APP de no precisión	:	VOR DME-1, VOR DME-3, NDB DME-1

Pista de aterrizaje 29:

APP de no precisión	NDB DME-2, VOR DME-2

En caso de aproximación VOR/DM2 de TBN, si no se puede realizar un contacto visual desde VOR a la pista a 2 NM de DME, no se permite la aproximación.

El Aeropuerto de Trabzon no dispone de radar de aproximación terminal.

El **Anexo D-D1** muestra los métodos de aproximación publicados por la autoridad competente para las pistas RWY 11 y la RWY 29.

1.8.1 Otras ayudas a la navegación

1.8.1.1 Radar de navegación aérea

El tráfico aéreo que pasa por Ankara FIR, sobrevuela el FIR por el control de radar de Ankara, que está asistido por radares SSR y que ocupa toda la zona aérea de nivel medio y alto.

El control que ofrece el radar SSR es un elemento esencial, obligatorio y sujeto a responsabilidad judicial para el control y vigilancia permanente en la MEA o por encima de ella. El tránsito se transfirió a la APP/TWR de TBN justo cuando el avión salió de la zona de cobertura del radar del CCA de Ankara.

1.8.2 Comunicaciones

Las tareas de investigación determinaron que no se informó de problemas de comunicación, errores de voz, distorsión, confusión o fallo de ningún tipo entre la tripulación del UKM 4230 y las instalaciones de control del tráfico aéreo (ATC).

1.9 Información sobre el aeropuerto

La ciudad de Trabzon se encuentra situada al nordeste de Turquía. Dado que no había un terreno adecuado disponible en la zona, el aeropuerto se construyó junto al mar. La elevación del aeropuerto es de 104 pies, la misma que los umbrales de ambas RWY. El aeropuerto es propiedad de la DGAC (la Administración de los Aeropuertos del Estado) y es explotado por

ésta. El aeropuerto dispone de una única pista y está orientada hacia el sureste/noroeste: la pista RWY 11/29 tiene una longitud de 2.640 metros y una anchura de 45 metros.

Las ayudas a la navegación del aeropuerto de Trabzon funcionaban correctamente en el momento del accidente. Habían sido inspeccionadas 10 días antes del accidente. No se registró ni se informó de fallo alguno.

Los registros de Control de Vuelos de las ayudas a la navegación del aeropuerto de Trabzon o NAVAIDs figuran en el Anexo D-D2.

En el Anexo D-D3 figura información relativa al Sistema de Iluminación, los sistemas de ayuda a la navegación NAVAID y las características físicas de las RWY, etc. del Aeropuerto de Trabzon.

En el Anexo D-D4 figura información adicional sobre las NAVAID del aeropuerto de Trabzon, tales como las marcas comerciales, los modelos y fechas de mantenimiento, etc.

1.10 Servicios de control del tráfico aéreo del Aeropuerto Internacional de Trabzon

El procedimiento del servicio del control de tráfico aéreo APP/TWR se lleva a cabo de conformidad con las normas y reglamentos y el Doc. 4444 de la OACI.

1.10.1 Centro de Control de la Zona de Ankara

El CCA de Ankara, situado en el Aeropuerto Esenboğa, Ankara, controla alrededor de 2/3 de la totalidad del espacio aéreo de Turquía, denominado FIR de Ankara.

El CCA de Ankara dispone de una cobertura por radar SSR monopulso de ruta, que actúa como procesador de MCT/MRT, cubriendo todo el espacio aéreo y las aerovías en la MEA (*En ruta Altitud Mínima*) o por encima de ésta dentro de la FIR.

El Centro ofrece servicio de radar para la aproximación inicial a todos los aeropuertos/aeródromos (excepto los aeropuertos de Antalya y Adana) que están dentro de su zona aérea.

El Aeropuerto de Trabzon es uno de esos aeropuertos, pero debido a la orografía de la ciudad que cuenta con una alta cadena montañosa en su parte sur, el Centro de Ankara puede hacer el seguimiento de la zona únicamente hasta FL120-130.

El Centro dispone de tres sectores principales para la fase de ruta y una instalación principal para la fase de aproximación que proporciona servicios de aproximación al Aeropuerto Esenboğa y a tres aeródromos militares dentro de la TMA de Ankara.

Estos sectores son:

Sector Este del CCA de Ankara : 127.3-129.3-128.65 MHZ asignados al sector este-norte (E1) del CCA de Ankara y 128.1-132.9-129.45 MHZ asignados al sector este-sur (E2) del CCA de Ankara.

Sector Oeste del CCA de Ankara : Opera como sector superior e inferior. 130.4-133.55 MHZ, asignado al sector superior y 128.8-128.45 asignados al sector inferior.

Sector Sur del CCA de Ankara : Opera como sector superior e inferior. 131.5MHZ asignado al superior y 127.85-128.75 MHZ asignados al sector inferior.

Los códigos SSR 2301-2377 se asignan para todos los vuelos en tránsito que despeguen y pasen por la zona 2301-2377 IFPS.

Nombre límites laterales Límites verticales Clase de espacio aéreo	Unidades que prestan servicio	Indicador de llamada Idiomas Área y condiciones de uso Horas de servicio	Frecuencia / Objetivo
Ankara FIR (1)(6) 360456N-0295958E, 385956N-0295958E, 392956N-0305958E 424756N-0305958E, 424756N-0315958E, 424656N-0335958E 424356N-0361559E, 424056N-0374259E, 415356N-0401959E 413556N-0411659E, 413056N-0413259E ile hududunu takiben / a lo largo de la frontera turca hasta 355456N-0353959E, 355456N-0333258E, 360456N-0295958E UNL GND	Ankara CCA	Ankara Control (TU-EN)	127.3 127.85 128.1 128.45 128.65 128.75 128.8 129.3 129.45 130.4 131.05 132.9 133.55 234.6 240.8 253.3 259.75 259.925 278.8 337.3 356.8 362.05

Cuadro 3 – Coordenadas de la FIR de Ankara

El vuelo UKM 4230 fue controlado por el sector Este 1 desde el punto de entrada llamado ANARA, punto de transferencia entre Turquía y Armenia, hasta que se transfirió al APP/TWR de Control de Trabzon.

CCA de Ankara SECTOR ESTE 1 385431N-0441229E, 392308N-0362027E, 395226N-0361629E, 405200N-0350000E, 424500N-0350000E, 424356N-0361559E, 424056N-0374259E,415356N-0401959E, 413556N-0411659E, 413056N-0413259E y a lo largo de las aguas territoriales y fronteras turcas. UNL GND	ACC de Ankara ESTE	Control de Ankara (TU-EN) H24

Cuadro 4 – Coordenadas del CCA de Ankara, sector ESTE 1

1.10.2 Zona de responsabilidad del Control del Tráfico Aéreo (ATC) de APP/TWR de Trabzon

Las instalaciones APP/TWR de Trabzon prestan servicio de ATC dentro de la TMA de Trabzon, según se define en la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) turca.

TMA de Trabzon Merkezi / Centrado 405956N-0394559E Yariçapi / Radio 20 NM. FL 24D 1000 FT AMSL	APP Trabzon	Aproximación Trabzon (TU-EN) H24

Cuadro 5 – TMA de Trabzon

1.11 Grabadores de Vuelo

1.11.1 Examen del Grabador de datos de vuelo (FDR) y Grabador de voz de la cabina de pilotaje (CVR)

La información paramétrica relativa al accidente se obtuvo a partir de la descodificación y análisis del grabador de datos de vuelo, MSRP-64 (FDR). La calidad de la información recuperada en la unidad de cinta MLP-14-5 resultó, en general, satisfactoria. Los datos han sido validados por los técnicos rusos, confirmando ligeras variaciones en cuanto a la velocidad indicada de la aeronave, y descartando los datos sobre consumo de combustible y la cantidad restante que figura en el FDR debido a interferencias en el proceso de generación eléctrica de las señales anteriores a que se grabaran los datos en el FDR. La cantidad restante de combustible indicada en las grabaciones del FDR en el momento del impacto era aproximadamente 10.200 kg, lo que no era correcto ni material ni teóricamente, ya que la cantidad computada de consumo de combustible entre Bishkek y Trabzon era de 12.000 kg en la hoja de carga. Respecto a esto, el combustible total en Bishkek tendría que ser 22000 kg, pero en realidad el combustible puesto por el registro es 17200 kg (La capacidad máxima de combustible del avión es 18500 kg).

Tras el análisis de los datos del CVR MARS-BM (1-2 canales), se puede concluir que no se disponía de información acústica alguna en relación con el accidente. Según las investigaciones de la AIB turca en Kiev se constató por Aviatrans de Ucrania que el último vuelo registrado

en el CVR tuvo lugar el 11 de abril de 2003. Teniendo en cuenta que el accidente se produjo el 26 de mayo de 2003 puede concluirse que el CVR no había funcionado durante los 45 días anteriores al accidente.

El fabricante exige el mantenimiento del CVR en dos fases: la primera tarea es llevar a cabo una revisión operativa en cada revisión tipo "V", es decir, cada dos días. Esta revisión exige que el técnico rebobine la cinta del CVR, instale unos auriculares y un micrófono en el CVR, active el sistema y grabe su propia voz, diciendo la fecha, matrícula de la aeronave y situación, rebobine la cinta de nuevo y escuche su propia voz en la cinta para comprobar si el CVR funciona correctamente o no. La segunda tarea es la revisión del CVR en un laboratorio autorizado para el mantenimiento básico de la aeronave, es decir, cada 600 horas de vuelo. Este elemento puede considerarse como una revisión general del CVR.

En los registros de mantenimiento se vio que la última revisión de las 600 horas del CVR se realizó como tarea incluida en el mantenimiento básico de la aeronave, con la carta de mantenimiento nº 07.06/43 el 10 de abril de 2003, un día antes de la última grabación del CVR. A partir del 10 de abril de 2003 y hasta el 26 de mayo de 2003, según las grabaciones, se habían llevado a cabo 17 revisiones tipo "V" y no se había registrado defecto alguno en los certificados de visto bueno para el servicio de esas revisiones específicas tipo "V".

La AIB (*Comisión de Investigación del Accidente*) de Turquía concluye en sus investigaciones que las tareas correspondientes a las revisiones tipo "V" realizadas por la tripulación durante 45 días, o puede que la propia revisión general, no se realizaron correctamente a pesar de que las tripulaciones de vuelo tenían la orden de hacer revisiones del CVR previas al vuelo, según lo prescrito en el Manual de Vuelo del Yak-42, Volumen 1, Parte 4.1, página 8, Parte 4.26, página 3, y el Volumen 2, Parte 6.12.4, página 9 y "**se prohíbe despegar con el Grabador de voz MACP-BM no operativo**".

La relación de revisiones previas al vuelo de la aeronave Yak-42 figura en el **Anexo K**.

1.11.2 Informe del Comité Interestatal de Aviación relativo a la investigación y descodificación de la información de los grabadores de vuelo

Antecedentes	Solicitud de la Dirección General de Aviación Civil del Ministerio de Transportes de la República de Turquía.	
Incidencia	Tipo de incidencia :	accidente
	Tipo de aeronave :	YAK-42
	Matrícula / Nº de vuelo:	UR-42352 /Vuelo UKM4230
	Fecha de la incidencia :	26.05.2003
	Lugar de la incidencia :	Trabzon (Turquía)

Tipos de grabadoras MSRP-64 (FDR), MARS-MB (CVR)

Unidades de almacenamiento MLP-14-5, KS-13, 70A-10M

Condiciones de las unidades de almacenamiento y medios:

FDR: La unidad de almacenamiento protegida contra impactos MLP-14-5 N 50166 del MSRP-64 está ligeramente dañada, los cables del circuito están rotos, no se han encontrado evidencias de la influencia de altas temperaturas (Foto 1, 2). La cubierta está precintada, el montaje de cables ha desaparecido. La cinta magnética se encontró en buen estado y está montada correctamente, el interruptor está en modo "Automático" (Fotografía 2). La cassette tipo QAR KBN-1-2 KS-13 N 451015 del FDR MSRP-64 está sucia, la cubierta de plástico está dañada (Fotografía 3).

CVR: Las unidades de almacenamiento 70A-10M del CVR MARS-BM están ligeramente dañadas, los cables del circuito están rotos, no se han encontrado evidencias de la influencia de altas temperaturas (Fotografía 4). La cinta magnética se encontró en buen estado y está montada correctamente, el resorte está montado (Fotografía 5).

Tablas de calibración: Las tablas de calibración del FDR MSRP-64 de la aeronave YAK-42 UR-42352 que se solicitaron para descodificación se enviaron en formato "Diagrama de calibración del sistema MSRP-64M 42 7300-00,0" (última actualización en 2001).

Recuperación de los medios de grabación

FDR: No se llevaron a cabo actividades de recuperación de la cinta MLP-14-5. La QAR KS-13 se abrió, se limpió la banda magnética y se reintrodujo en la cubierta de servicio para su lectura.

CVR: no realizado.

Recuperación y descodificación de la información del FDR MSRP-64:

La lectura de los datos de la cinta MLP-14-5 se realizó con la ayuda del aparato reproductor (*playback*) BVS-3, de equipamiento especializado y *software* "Win Arm" tm.

Durante la lectura se descubrió lo siguiente:

- los medios contienen información sobre el accidente;
- la información es de calidad satisfactoria.

La lectura de los datos del KS-13 se realizó con la ayuda del aparato reproductor (*playback*) UVZ-5M, que contine equipo específico para lectura y *software* "Win Arm" tm.

Durante la lectura se descrubrió lo siguiente:

- los medios no contienen información sobre el accidente;
- la calidad de la información es deficiente;
- la última grabación se refiere al vuelo de la aeronave YAK-42 UR-42352 el 2 de mayo de 2003.

Los datos descodificados se presentan en gráficos (figura 1) tras cancelación de errores aleatorios.

4) La información del FDR es aplicable a análisis posteriores.

CVR MARS-BM:
La lectura se realizó utilizando la unidad de la cinta MARS-NV y un *hardware* y *software* especial "SIS" versión 5.5. Durante la lectura se descubrió que los medios no contienen información acústica sobre el accidente. La información registrada se refiere al vuelo UKM208 de la aeronave YAK-42 UR-42352 en el espacio aéreo del Controlador de Tráfico Aéreo de Jarkov. Se realizó la transcripción de los canales 1 y 2 de la grabación de 37 minutos.

CONCLUSIÓN

La cinta de la unidad de almacenamiento protegido MLP-14-5 del FDR MSRP-64 contiene información paramétrica sobre el accidente. La calidad de la información es satisfactoria. La información puede utilizarse a los efectos de la investigación. La QAR KS-13 y el CVR MARS-BM no contienen información sobre el accidente.

La copia de los informes sobre las grabaciones figura en el Anexo L y las fotografías de Aviación Interestatal figuran en 1.11.5.1

1.11.3 Grabador de voz de la cabina de pilotaje

Lo que sigue son los únicos datos extraídos del CVR correspondientes a un vuelo previo de 11 de abril de 2003. No había datos disponibles correspondientes al vuelo en cuestión.

Acta
de la transcripción de las conversaciones del registrador de sonido "Mars-BM" (1-2 canales) del avión YAK-42 UKM4230, implicado en el accidente de aviación el 26.05.2003 en la región de aeropuerto de Trabzon.

[En la columna de la izquierda figura la traducción al inglés]

Hora UTC	Interlocutor	Contenido de las conversaciones
06.38.52	D	UKM 208, controlo en el 2D, mantener FL 300 Tagan
06.38.59	E	Mantengo 300, rumbo Tagan
06.40.52	D	UKM 208, comprobando estación de conmutación, ¿cómo recibes Jarkov?
06.41.02	E	Recibo bien, "4"
06.41.04	D	UKM 208, entendido, ¿hay ruido de fondo?
06.41.10	E	Sí, un ruido débil
06.41.11	D	UKM 208, entendido
06.52.13		[ilegible]
06.52.59	E	AFL 737, pasando por Senak, FL 320, calculo 13 minutos
06.53.08	D	AFL 737, Control Jarkov, buenos días, confirmo seguir Senak a FL 320 en la ruta, descenso según lo calculado, a 30 antes de Legur mantener 9100m, informar inicio de descenso
06.53.21	E	Entendido, 737, a 30 antes de Legur, 9100 antes de lo calculado, gracias
06.54.08	D	UKM 208, cruce por la derecha 60° en FL 320 TU-134
06.54.20	E	Lo veo en TKAS
06.54.26	D	AFL 737 cruce de izquierda a derecha, a la izquierda 60° en FL 300 YAK-42
06.54.35	E	Entendido, gracias
06.55.08	D	UKM 208, cruce pasando
06.55.12	E	UKM 208, entendido
06.56.18	D	Control Jarkov, UKM 208, Tagan 300
06.56.22	E	UKM 208, Control Jarkov, confirme Tagan, contactar Control Jarkov 135,3
06.56.28	D	135,5, adiós
06.56.30	E	Buen viaje
06.56.32	D	Gracias
06.56.43	E	Control Jarkov, buenos días, UKM 208, Tagan FL 300
06.56.50	D	UKM 208 Control Jarkov, buenos días, confirmo entrada en zona, mantenga FL 300, informe Pekit

06.56.57	E	Mantengo 300, informaré Pekit, UKM 208
06.57.52	E	Control Jarkov; buenos días, Air AL 611, FL 330
06.57.57	D	AirAL 611, Control Jarkov, buenos días mantenga FL 330, llámame sobre Nikod
06.58.04	E	Diga otra vez qué punto está llamando, 611
06.58.08	D	AIrAL 611, mantenga FL 330, llámame sobre Nikod
06.08.13	E	Llamo punto Nikod, AirAL 611
07.00.00	E	AirAL, solicito FL350 debido a un TU
07.00.07	D	AirAL 611, suba FL 350
07.00.10	E	Subiendo 350, AirAL 611, gracias
07.04.30	D	AirAL, siga adelante
07.04.36	E	[ilegible]611
07.04.04	Atis	Borispol, Foxtrot 07.00.00 UTC
07.13.09	D	AirAL, ¿estás pasando punto Nikod? contacte Control Jarkov 129,25
07.13.17	E	129,25, buenos días, AirAL 611
07.13.20	D	Buenos días
07.14.01	E	Control Jarkov "Eurasia" 9607, buenos días, Ladik, FL 360
07.14.07	D	"Eurasia" 9607, control Jarkov, buenos días, confirmo Ladik, mantenga FL 360 en ruta, informe Tupil
07.14.16	E	360 Tupil, 9607

07.15.06	E	Borispol-tránsito, 42352, buenos días
07.15.11	D	42352, buenos días, a la escucha
07.14.13	E	Dentro de 25 minutos en andén, 26 pasajeros (8) kg de carga, todos los sistemas OK
07.15.23	D	Gracias, adiós
07.15.25	E	Hasta el aterrizaje

07.15.3 3		Fin de la cinta

Claves: D- controlador
E – miembro de la tripulación
(8)- posible contenido de la frase

El jefe del Departamento NTK MAK A. S. Belan
El Consultor del Departamento V. I. Poperechny
El jefe del Departamento NTK MAK N. S. Vinogradov

1.11.4 Fotografías de la zona de la colisión

Actividad de extracción de los grabadores del segmento de cola.

Fotografía de los grabadores extraídos de la cola.

1.11.5 Fotografías de Aviación Interestatal

Foto 1. Unidades de almacenamiento protegidas MLP-14-5 del FDR MSRP-64 (izquierda) y CVR MARS-BM (derecha).

Foto 2. Unidad MLP-14-5 del FCR MSRP-64

Foto 3. QAR KBN 1-2 cassette KS-13 del FDR MSRP-64

Foto 4. Unidad de almacenamiento protegida 70A-10M del CVR MARS-B

Foto 5. Unidad 70A-10M del CVR MARS-BM

1.11.6 Examen de la BFU (Agencia Federal Alemana de Investigación de Accidentes Aéreos)

La AIB turca se trasladó a Braunschweig (Alemania) a la BFU (Agenica Federal de Alemania de Investigación de Accidentes Aéreos) para un estudio ulterior de los grabadores. Los resultados de las dos informaciones descodificadas resultaron ser exactamente los mismos que los del Comité de Aviación Interestatal. La cinta magnética del CVR se consideró "**muy vieja**" por los expertos del BFU (véase las fotos siguientes).

1.12 Información de la zona

Del examen cuidadoso de los surcos sobre la tierra y las marcas de los restos del avión se deduce que el avión siniestrado impactó contra un terreno elevado con el extremo del ala derecha a una altitud aproximada de 4600 pies MSL.

1.12.1 Zona de los restos y punto de impacto

La colina donde tuvo lugar el accidente está situada a 12,4 NM suroeste del VOR de Trabzon y a una altitud aproximada de 4600 pies, y las coordenadas del primer punto de impacto eran N4048.411 E03939.401. El transporte por tierra es muy difícil debido a la acusada pendiente de la colina. Por tanto, la carretera que conduce a la cima es estrecha, pedregosa y embarrada. La ciudad más cercana al lugar dista una hora de viaje en vehículo. Los residentes locales dicen que debido a las abundantes lluvias en la región la cima de la colina está cubierta de niebla la mayor parte del año. El día del accidente había una densa niebla, de visibilidad cien metros, en la zona del impacto lo que hizo difícil visualizar el accidente y el incendio que siguió al mismo. La población más cercana es un pueblo a 1 ó 2 km colina abajo, pero la niebla hizo que el accidente fuera casi imposible de ver. Por tanto, no se produjo la respuesta inmediata de emergencia que hubiera cabido esperar.

A pesar de que la mayor parte de la colina está cubierta por árboles, en el punto del impacto hay pocos árboles. Los árboles empiezan a unos 30 metros del principal punto de impacto.

Figura 5 – Diagrama de distribución de los restos

Del análisis de la zona de los restos se puede afirmar que:

El punto de impacto está en la parte norte de la colina y a unos 50-60 metros de la cima de la colina. La ladera tiene una inclinación de más de 60 grados, cubierta de hierba y resbaladiza.

El ángulo de impacto de la aeronave en relación a la tierra., que tenía una inclinación de 26-27 grados, podía ser al menos de la misma magnitud.

El avión estaba virando más o menos 26-27 grados a la derecha.

El primer punto de impacto está 16 metros antes del punto de impacto principal (cráter principal). Los primeros restos están orientados en una dirección general de 210°, lo que iba cambiando poco a poco hacia una dirección general de 285°, comenzando por los restos de la cabina de pilotaje. En relación con el principal punto de impacto, los restos presentan la siguiente distribución, como figura en el diagrama correspondiente.

- a 35 metros, la sección de la cola
- a 56 metros, la cabina
- a 72 metros, partes del fuselaje
- a 92 metros, partes del fuselaje

La aeronave impactó inicialmente contra la tierra con el ala derecha y el tercio trasero del fuselaje debido al acusado ángulo de ataque de la aeronave en la configuración de aterrizaje (velocidad baja, tren bajo y flaps 20° abajo) y la tripulación había intentado una maniobra de escape.

[*Fotografía* : Primer punto de impacto (extremo del ala derecha)]

Fueron analizados un indicador de posicionamiento lateral de cabina (HSI) y un indicador de gestión de vuelo (FDI) encontrados cerca del segundo punto de impacto en la zona de restos. Ambos indicadores estaban dañados por dentro y por fuera, y sus cristales rotos. La AIB turca decidió, habida cuenta de que se trataba de una zona montañosa y de la pérdida de señales de radio del avión 2 minutos antes del impacto, por su elevación, que el indicador HSI, por sus daños en los punteros, indicadores de vuelo y DME, no eran fiables. La AIB turca determinó, investigando el indicador de FDI dañado, que había más información fiable que la de que el avión se encontraba en posición de 27 grados hacia la derecha y la maqueta de avión estaba unos grados arriba de horizonte.

Velocidad del impacto : 186 nudos

Senda de vuelo : Prácticamente uniforme

Ángulo de impacto : Aproximadamente 26 a 27 grados respecto de la inclinación de la colina.

[*Fotografías* : Segunda zona del impacto (zona de la cabina)
Zona de la cabina e instrumentos y controles de vuelo]

1.13 Incendio

Los estudios realizados por la AIB turca en el segundo punto de impacto (principal), donde la

parte trasera y algunas partes de la aeronave se habían desintegrado y quemado ligeramente por la propagación posterior de las llamas, cuando el fuselaje y la cabina de pilotaje fueron arrojados hacia delante por la fuerza del impacto en el principal punto de impacto, quedando muy quemados el fuselaje, los motores, los cables de electricidad y de control de vuelo, muchos cadáveres y la vegetación, revelaron el fuego posterior al accidente y permitieron calcular la cantidad de combustible restante, y después por la extensión de las llamas se quemó un poco la cola y algunas partes del fuselaje que se separaron antes.

Primer punto de impacto (extremo del ala derecha)	Segundo punto de impacto
Partes de restos entre el primer y segundo puntos de impacto	Restos de la cabina

1.14 Aspectos relativos al rescate

La última comunicación de UKM4230 con la APP/TWR de Trabzon se produjo a las 01:12:53 (UTC) (hora registrada en el ATC) y entonces, después de las últimas palabras de la tripulación, se realizaron muchas llamadas por parte del controlador de APP/TWR de TBN y el resto de aeronaves encomendados por el CCA de Ankara a la frecuencia 120.1 mHZ. No hubo respuesta y muy pronto se informó a todas las autoridades relacionadas con el Servicio de búsqueda y salvamento a las 01.26:00 UTC (OACI DOC 4444, Anexo 11, Servicio de Alerta).

No se tenía idea de dónde podía estar la aeronave, ya que las últimas palabras de la tripulación respecto de su posición fueron "**En acercamiento inbound ... como ... (ilegible) ... a pista 29**", por tanto, se suponía que la última posición de la aeronave era en la senda de aproximación final de la RWY29, pero cualquier accidente que hubiera tenido lugar en esa posición podía haber sido visto fácilmente por la gente, ya que la ciudad empieza inmediatamente después de la línea de costa y casi se solapa con la línea central de la RWY29. Asimismo, si el impacto hubiera sido muy cerca del aeropuerto habría sido fácilmente visible, ya que la visibilidad era de 10 km.

Por otra parte, nadie esperaba que el avión estuviera en la parte sur del aeropuerto, ya que ésta es una zona no autorizada en todas las cartas de aproximación del aeropuerto de Trabzon.

Se perdió la comunicación a las 01:12:53 UTC y la mala noticia llegó a la Compañía de la Gendarmería turca situada en la ciudad de Maçka. La aeronave se había estrellado contra una colina llamada Monte Pilav, en la zona sur y a 12,4 NM de TBN VOR.

La Compañía de la Gendarmería turca, junto con su Equipo de Emergencia Sanitaria y el Equipo de Defensa Civil fueron los primeros en llegar al lugar acompañados por los camiones de bomberos del Ayuntamiento de Maçka y poco después llegó el equipo del aeropuerto, aproximadamente a las 07:15, hora local.

Este retraso inevitable descartó la posibilidad de que hubiera algún superviviente del accidente al que pudiera salvarse. Las investigaciones revelaron que la fuerza del impacto y la destrucción completa de la aeronave hacían esa circunstancia casi imposible.

Muchos de los cuerpos estaban alrededor del primer punto de impacto y algunos de ellos, por la fuerza del choque, fueron despedidos y quedaron enganchados a las ramas de los árboles que se encontraban a 30 metros del punto de impacto. Asimismo, muchos de los cuerpos estaban desintegrados y dispersos, y estaban en llamas por el incendio posterior al accidente.

1.14.1 Respuesta de emergencia

La primera notificación de emergencia fue recibida por la Compañía de la Gendarmería de Turquía situada en Maçka (la ciudad más cercana) que había sido informada por la Autoridad aeroportuaria acerca del avión desaparecido después de que se perdiera la comunicación por radio en ambos sentidos. Fue una llamada de emergencia de un residente local que notificó un impacto de avión en el Monte Pilav, aproximadamente a las 03:00:00 UTC (06:00 hora local), notificación que fue muy tardía, ya que el accidente tuvo lugar aproximadamente a las 01:14:00 UTC (04:14) hora local. Esto fue debido principalmente a la densa niebla, a la solitaria configuración de la zona y a que era muy temprano en la región. El personal del aeropuerto fue informado rápidamente del accidente y su ubicación.

El Subdirector del aeropuerto de Trabzon, Yaşar KASAP, que estaba en alerta desde que fue informado de la desaparición de una aeronave, estaba esperando "malas noticias" y de ahí que estuviera listo con su equipo para partir. El Sr. KASAP, conociendo la configuración física de la zona, para moverse con más rapidez, en vez de acudir con pesados camiones antiincendios prefirió llevar consigo extintores portátiles.

Tras partir lo antes posible después de recibir la notificación, el equipo del aeropuerto llegó a la zona del impacto a las 07:15:00, hora local, casi al mismo tiempo que el otro equipo y se quedaron estupefactos cuando vieron la escena. El Sr. KASAP dijo:

"Estaba realmente impresionado: ha sido lo más horrible que he visto en mi vida. Muchos cuerpos humanos y las partes del avión aún en llamas, por todas partes había multitud de cuerpos humanos desintegrados. Me sentí muy mal".

Enseguida empezaron a extinguir el fuego de los cuerpos y de las partes del avión que aún estaban en llamas. Los dos extintores portátiles se acabaron. Después de un rápido reconocimiento en la zona de los restos, comprobaron que no había supervivientes.

1.15 Cambios organizativos y de dirección en UM Air después del accidente

La AIB turca, en la reunión que se celebró en Ankara en la DGAC de Turquía, entre la AIB turca y los representantes autorizados de Ucrania, plantearon una serie de cuestiones para saber si la compañía UM Air había iniciado un programa de organización y seguridad. La compañía UM Air proporcionó a la AIB turca, a través de la CAA ucraniana, los cambios estructurales y organizativos que había iniciado en la empresa, sin esperar al informe final sobre el accidente:

Se ha cambiado la estructura organizativa de la compañía, lo que ha conducido a la mejora de la seguridad en el vuelo, control de la preparación de los AC, cabina de pilotaje y mecánicos.

Se ha cambiado la estructura administrativa y el centro de gestión aérea de la compañía, habiéndose reforzado la inspección aérea y el centro de seguridad. La Compañía aérea ha

empezado a operar con aviones no soviéticos, del tipo A320 y DC 9/51.

La preparación, formación y revisión del personal de la cabina de pilotaje durante el vuelo cumple las normas de homologación de los documentos JAR-OPS y están bajo el control permanente de la Seguridad Aérea Estatal de Ucrania.

1.15.1 Iniciativas en materia de seguridad de UM Air después del accidente

PREVENCIÓN DE ACCIDENTES Y PROGRAMA DE SEGURIDAD DE VUELO DE LA COMPAÑÍA

Contenido

A – Política
B – Sistema Interno de Informes (Informes de seguridad aérea)
C – Asesor de prevención de accidentes
D - Divulgación de información sobre seguridad en vuelo
E –Formación de refresco en tierra sobre seguridad en vuelo
F – Cambios en los procedimientos y normas de operación de la compañía
G –Comité de seguridad en vuelo
H – Procedimientos de información sobre accidentes, incidentes e incidencias
I – Intercambio de información sobre seguridad

A – Política

El objetivo del programa de seguridad de los vuelos de la compañía es abordar y controlar los riesgos contra la seguridad en vuelo. Esto se logra mediante el seguimiento de los acontecimientos relacionados con el funcionamiento, la mecánica y la seguridad de las personas, que presenten tendencias adversas, con objeto de evitar que se produzcan incidentes similares que pudieran dar lugar a accidentes de aviación. La prevención de los accidentes de aviación debe ser prioritaria en todas las secciones y departamentos de la compañía. El programa de seguridad en vuelo puede integrarse en el Sistema de Calidad.

B – Sistema de Informes Internos (Informes sobre seguridad aérea)

Los datos de los análisis de tendencias se recabarán a partir de los informes sobre seguridad aérea presentados por la tripulación de vuelo y el personal de tierra. El objeto de estos informes es permitir una investigación eficaz y hacer un seguimiento de los procesos y proporcionar una fuente de información a todos los departamentos. El objetivo de la divulgación rápida de la información transmitida es permitir que se identifiquen rápidamente los puntos débiles en materia de seguridad.

Todos los informes sobre seguridad aérea se registrarán preferentemente en bases de datos electrónicas como BASIS (British Airways Safety Information System). Este método garantiza que los departamentos tomen conocimiento de los incidentes en el momento en que tienen lugar y pueda seguirse el estado de cualquier investigación junto con la acción de seguimiento necesaria para prevenir que se repitan. La base de datos estará conectada a la red de los departamentos clave dentro de Operaciones de Vuelo, Ingeniería y Garantía de Calidad. Es responsabilidad de cada jefe de departamento y del personal especializado acceder a los

registros regularmente con el fin de identificar el tipo y nivel de acción requerida para lograr una conclusión satisfactoria respecto de un suceso particular. Los análisis de los datos DFDR *[Digital Flight Data Recorder / Grabador Digital de Datos del Vuelo]* después de cada vuelo por un sistema de seguimiento de operaciones en línea (LOMS) *[Line Operations Monitoring System / Sistema de Control de Operaciones Lineales]* permiten describir tendencias o desviaciones respecto de la norma operativa.

Al igual que los Informes sobre Seguridad Aérea, los resultados de estos análisis no se han deben utilizar para sancionar, sino para la prevención de accidentes, mediante el establecimiento de medidas correctivas.

C - Asesor de prevención de accidentes

El programa de seguridad en vuelo se aplicará y controlará por el Asesor de prevención de accidentes. El Asesor de prevención de accidentes tendrá acceso a todos los departamentos a todos los niveles y es responsable de proporcionar información y asesorar a la Junta Directiva.

El Asesor de prevención de accidentes será responsable ante el Director General de :

- Mantener la base de datos de los informes sobre sucesos relativos a la seguridad en vuelo
- Coordinar el sistema de notificación obligatoria de incidentes (MOR) *[Mandatory Occurrence Report]* de la autoridad reguladora;
- Hacer el seguimiento de las medidas correctivas y de las tendencias relativas a la seguridad en vuelo;
- Contactar con los jefes de departamento de toda la compañía para cuestiones relacionadas con la seguridad en vuelo;
- Actuar como Presidente del Comité de Seguridad de Vuelo de la compañía, convocar reuniones y levantar las actas de dichas reuniones;
- Divulgar la información relativa a la seguridad en vuelo a toda la compañía;
- Mantener un contacto abierto con los departamentos de seguridad en vuelo de los clientes del fabricante, con las autoridades gubernamentales, (p. ej. CAA de Ucrania, y AAIB, AFF de los EE.UU. y NSTB) y otros organismos encargados de la seguridad en vuelo en todo el mundo (por ejemplo, IATA SAC y la Fundación para la seguridad en vuelo);
- Prestar asistencia en la investigación de accidentes y coordinar los Comités de investigación de accidentes de la compañía;
- Estar al corriente de todos los aspectos de las actividades de la compañía y su personal.

D - Difusión de información sobre seguridad en vuelo

El Asesor de prevención de accidentes coordinará la difusión de la información relativa a la seguridad en vuelo dentro y fuera de la compañía a través de los siguientes conductos:

Tipo de información	Distribuida a	Persona responsable
Telex a todos los operadores (AOT) Directivas de aeronavegabilidad	Operaciones de vuelo, tripulación de vuelo y dirección de ingeniería	Director de operaciones/ingeniería
Telex de información a los operadores (OIT) Boletines de ingeniería de operaciones (OEB)	Operaciones de vuelo y dirección de la tripulación de vuelo	Director de operaciones
Telex de operaciones hiaht (HOT)	Dirección de la tripulación de vuelo	Director de operaciones
Seguimiento técnico (TFU)	Dirección de ingeniería	Director de ingeniería
Resúmenes semanales de Informes sobre seguridad en vuelo Informes sobre seguridad aérea Boletines internos sobre accidentes e incidencias Informes externos sobre incidencias y accidentes Boletines informativos sobre seguridad en vuelo y revista interna trimestral. Información general sobre seguridad en vuelo (por ejemplo, revistas y artículos de prensa del sector) Posters	Centros de información a la tripulación de vuelo Salas de ingenieros de vuelo Dirección de la tripulación de vuelo Dirección de ingeniería Toda la tripulación de vuelo- Dirección de la tripulación de vuelo	Asesor de prevención de accidentes
Circulares informativas de las autoridades aeronáuticas (AIC) y NOTAM	Centros de informes a la tripulación de vuelo Operaciones de vuelo y Dirección de la tripulación de vuelo	Asesor de prevención de accidentes {coordinado a través de los Departamentos de Planificación de rutas}

Toda la tripulación de vuelo y tierra y las Operaciones de vuelos, Tripulación de vuelo y Dirección de ingeniería son responsables de mantenerse al corriente de las cuestiones relativas a la seguridad en vuelo y de estudiar sin demora el material que se les distribuya a través de los conductos mencionados más arriba. Se les insta además a que envíen al Asesor sobre prevención de accidentes la información en materia de seguridad de cualquier procedencia para su valoración y posible distribución.

E – Seguridad en vuelo y formación de refresco en tierra sobre seguridad en vuelo

La publicación de una revista interna adecuada sobre seguridad en vuelo, en la que se detallen incidencias y accidentes recientes tanto dentro como fuera de la compañía debe distribuirse entre toda la tripulación de vuelo, al menos, semestralmente. Dichas publicaciones cumplen los requisitos establecidos en JAR-OPS 1965.

F – Cambios en los procedimientos y normas operativas de la compañía

El Asesor de la prevención de accidentes facilitará a la dirección de operaciones de vuelo o de ingeniería cualquier información que pueda indica la necesidad de cambios en los procedimientos o normas de operación. Es responsabilidad de los directores de departamento garantizar que todo cambio identificado se lleve a cabo sin demora mediante notificación a la tripulación de vuelo o que se revise debidamente el Manual de operaciones o mantenimiento. Se deben notificar todos los cambios al Asesor de prevención de accidentes para su inclusión en las actas de la próxima reunión del Comité para la seguridad en vuelo. Los directivos de Operaciones de vuelo e Ingeniería difundirán asimismo la información y el carácter consultivo de la misma a la tripulación de vuelo y tierra cuando ello pueda ampliar el conocimiento sobre seguridad en vuelo.

G – Comité para la seguridad aérea

El Comité para la seguridad aérea se encargará de dar prioridad a todas las cuestiones relativas a la operación segura de todos los modelos de aeronaves de la compañía e informará al Consejo de Administración del cumplimiento por parte de la compañía de sus normas de seguridad en vuelo.

El Comité estará compuesto por los Directores de los Departamentos de operaciones de vuelo, Ingeniería y Seguridad en vuelo, además de los representantes responsables de los departamentos clave de Operaciones, Ingeniería y Formación de vuelo.

El Comité se reunirá cada dos meses y en cualquier otro momento que el Asesor de prevención de accidentes considere necesario. El Comité revisará todos los informes sobre seguridad aérea más importantes y cualesquiera otros incidentes que afecten a la seguridad en vuelo. En caso necesario, recomendará acciones para abordar cuestiones específicas de seguridad en vuelo en relación con la operación y mantenimiento de las aeronaves de la compañía.

El Asesor de prevención de accidentes presidirá el Comité y será responsable de levantar actas, que se distribuirán al Consejo, los miembros del Comité u otro personal, según proceda.

Las actas incluirán un resumen de los incidentes ocurridos desde la última reunión junto con un resumen de los detalles sobre acciones correctivas y medidas preventivas que se hayan adoptado.

El Comité tiene competencia para requerir la asistencia a sus reuniones de otros representantes de departamento, según sea necesario.

H – Procedimientos de informes sobre accidentes, incidentes e incidencias

Los procedimientos de informes sobre accidentes, incidentes e incidencias se establecen en la Sección 11 del presente Manual.

I – Intercambio de información relativa a la seguridad

Se alienta activamente a UM-Airlines, como operador de equipos de Airbus Industrie, a comunicarse con Airbus intercambiando información sobre seguridad en vuelo a través del Sistema de Informes Confidenciales de Airbus Industrie (AIRCS).

Este sistema permite a Airbus contactar con la compañía aérea cliente para prestar apoyo específico y asesoramiento en relación con cualquier incidencia.

CONTROL OPERATIVO

Por control operativo se entiende el seguimiento del conjunto de la operación y del ejercicio de la autoridad para corregir irregularidades operativas. Si algo no se está llevando a cabo de conformidad con los procedimientos requeridos, este hecho será identificado y podrán emprenderse medidas correctivas sin perder el control de una situación. El control operativo comprende asimismo el ejercicio de autoridad respecto del inicio, continuación, desviación,

terminación y cancelación de un vuelo.

Los procedimientos requeridos se definen en el Manual operativo. Los procedimientos para ejercer el control operativo respecto de la seguridad en vuelo forman parte del Sistema de Calidad.

El Director de las Operaciones de Vuelo es legalmente responsable de aplicar todas las políticas, procedimientos, instrucciones y directrices operativas previstas en el Manual de Operaciones.

Las responsabilidades editoriales de las partes asociadas del Manual de Operaciones son como sigue:

- Manual de operaciones – Parte A : Director de operaciones de vuelo
- Manual de formación : Director de formación y normas
- MEL : Piloto, Comandante / Ingeniero
- Manual de operaciones de la aeronave : Capitán de flota
- Manual de operación de asistencia en cabina : Jefe del equipo de cabina
- Manual de Seguridad : Jefe de seguridad
- Manual de ruta: Director de operaciones de vuelo

El personal responsable mencionado más arriba señalará al Director de Operaciones de Vuelo cualquier discrepancia con los procedimientos de la compañía o incompatibilidades con los requisitos legales.

Es obligación del departamento del Asesor sobre prevención de accidentes cumplir el control operativo en materia de seguridad. Este departamento recabará toda la información e incidentes posibles mediante los informes sobre seguridad aérea, informes sobre el factor humano y análisis sistemático de los datos DFDR.

El informe sobre Seguridad aérea constituye un requisito legal para informar sobre sucesos o hechos (véase el Capítulo 11, Tratamiento de accidentes y sucesos). Se utiliza para recopilar sucesos técnicos y operativos.

Informe sobre el factor humano : Es un informe confidencial a través del Sistema de Informes sobre incidencias de las tripulaciones aéreas (AIRS) (Véase el Capítulo 2.03 – Prevención de accidentes y programa de seguridad en vuelo). Recoge datos de las personas en relación con sus propios errores, garantizando que sus identidades no serán reveladas a sus directivos o a la autoridad. La recopilación de estos datos forma parte del proceso de prevención.

Análisis de los datos de vuelo DFDR : Se trata de un sistema confidencial de descodificación y análisis de datos DFDR para detectar problemas en el ámbito normal de operación que podrían quedar sin detectar incluso por la Tripulación de Vuelo (véase FOQA en el capítulo 2.03).

Todos los datos recabados se utilizarán para cerrar el círculo de control operativo mediante la

publicación de recomendaciones y la adaptación de la formación y los procedimientos con objeto de reducir las incidencias. Respecto de un vuelo concreto, la responsabilidad del control operativo recae en el Responsable de despacho de servicio. Éste estará encargado de proporcionar a la tripulación todos los datos necesarios para realizar el vuelo en condiciones de seguridad. También coordinará con el departamento de mantenimiento la disponibilidad y el estado de la aeronave y supervisará el programa de vuelo.

Desde el momento en que el comandante asume el servicio de vuelo, el oficial de Despacho deberá informarle y consultarle acerca de todas las cuestiones relativas al vuelo, la tripulación y su aeronave.

Desde el momento de iniciación del vuelo el comandante asume la plena autoridad sobre la aeronave. Éste debe informar al Piloto Jefe y, en caso necesario, al Asesor para la prevención de accidentes, sobre cualquier desviación respecto del procedimiento operativo y cualquier circunstancia que pueda suponer información útil para incrementar la seguridad en vuelo.

1.15.2 Cambios en UM Air posteriores al accidente respecto de la formación para el vuelo

5. APÉNDICES DEL OM-D 2.1 FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO S.3 FORMACIÓN DE COMANDANTES

FORMACIÓN CON SIMULADORES DE VUELO COMPLETOS

SIMULADOR DE VUELO COMPLETO 6

RESUMEN DEL CURSO

Operaciones seguras con motor único
Operación segura en condiciones anormales (la formación de hielo es condición "normal")
Procedimientos de aproximación
Familiarización con un aeropuerto extranjero (Stuttgart)
Terreno elevado

OM-B 2.3 Procedimientos normalizados
VOL II
Manual de Ruta (STR)

CRM:

- operación en zona de terreno elevado
- operación no normal de los sistemas A/C del avión
- utilización de datos de rendimiento para los cálculos T/O

OBJETIVOS DEL CURSO

Cálculos Max TOW/LW Pista: s 07/25
OM-B 4.5/Terreno en ruta OM-B 4.4/1 motor ascenso

Procedimiento de recuperación GPWS
OM-B 4.5/Manual de ruta GEN: Procedimiento de deriva descendente
T/O por debajo de LDGMIN
Diferencias entre incendio/fallo (sin llamas) del motor

TRABAJO INDIVIDUAL
La lección sobre el programa de baja visibilidad CBT. Las operaciones DC9 deben estudiarse antes de la sesión con el simulador.
OM-B 2.3 Llamadas / contactos
OM-B 2.3 Requisitos para los métodos de aproximación
OM-A 8.1.3 Instrucciones para la preparación de vuelos
OM-A 8.4 Operaciones con baja visibilidad

5. APÉNDICES DEL OM-D 2.1 FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO

5.3 FORMACIÓN DE LOS COMANDANTES
5.3.5 CDS ASCENSO A COMANDANTE – PROGRAMA DE FORMACIÓN PARA TIERRA Y VUELO

FORMACIÓN EN SIMULADOR DE VUELO COMPLETO

SIMULADOR DE VUELO COMPLETO 5

RESUMEN DEL CURSO

Operaciones de seguridad con monomotor
Operaciones de seguridad en casos de avería
Utilización adecuada del VOL II
Procedimientos en caso de incendio del motor
Procedimientos de aproximación y de motor al aire

OM-B 2.3 Procedimientos normalizados
OM-B 3.3 Procedimientos de emergencia
Manual de ruta (TKU)

CRM:

operaciones en casos de fallo del motor
incendio del motor
utilización de listas de chequeos de averías anormales
cooperación en situaciones de emergencia

OBJETIVOS DEL CURSO

Fallos de los instrumentos de vuelo
Preparativos para aterrizaje de emergencia OM-B 3.3
Procedimiento/obligaciones especiales en condiciones de emergencia en suelo

1.15.3 Curso básico y avanzado de instrumentos de vuelo del YAK-42D de la compañía

APROXIMACIONES INSTRUMENTALES DE NO PRECISIÓN

El Control del Vuelo hacia tierra (CFIT), como se sabe, es el resultado de factores humanos y asimismo de diferentes esquemas erróneos STAR, Tabla de Referencia Distancia/Altitud SID, etc.

Un estudio de accidentes en todo el mundo (CFIT) revela que un alto porcentaje de accidentes CFIT tuvieron lugar durante la fase de aproximación final del vuelo, ocurriendo la mayor parte de estos accidentes con procedimientos de aproximación de no precisión.

Está generalmente aceptado que, además de otras ventajas operativas, la realización de un ángulo constante de descenso durante una aproximación al aterrizaje ayuda a reducir el porcentaje de posibles accidentes CFIT. La compañía UM Air ha comenzado a proporcionar información de nuevo perfil respecto del descenso en las aproximaciones de no precisión. Ello va dirigido a pilotos que vuelan en un ángulo constante de descenso. Los ángulos de la senda de aproximación y las altitudes del procedimiento (altitudes recomendadas) son dictados por las autoridades gubernamentales, así como las tablas de referencia altitud/distancia, que pueden utilizarse tanto por operadores equipados con VNAV como los no equipados con el mismo. Así mismo se establecen las "Altitudes mínimas de segmento" (ILS), que representan las altitudes mínimas de franqueamiento de obstáculos para cada segmento de la aproximación. Asimismo orientamos a nuestros comandantes para que soliciten la aproximación ILS con el siguiente círculo para la aproximación que tengan procedimiento de aproximación intrumental de no precisión de rumbo de pista y aproximación ILS opuesta. Estamos seguros de que es más seguro comenzar la aproximación ILS y continuar el círculo visual que hacer una aproximación opuesta de no precisión, si las condiciones meteorológicas no permiten utilizar la aproximación ILS.

La compañía UM Air modificará las cartas de aproximación para mostrar la senda vertical de aproximación en la vista de perfil (línea gruesa) como senda de de vuelo con ángulo de descenso constante. La vista de perfil incluirá asimismo la tabla de referencias de altitud/distancia proporcionada por las autoridades, el ángulo de senda de aproximación (ángulo VNAV), las altitudes de procedimiento asociadas (altitudes recomendadas) y las "altitudes mínimas de segmento".

A medida que se revisan las cartas de aproximación, las llamadas representaciones escalonadas "dive and drive" que se muestran típicamente como series de descensos a altitudes mínimas se sustituirán por la representación de la senda de vuelo con ángulo descendente constante, con arreglo a las altitudes conforme al procedimiento (altitudes recomendadas) que han sido establecidas. Este cambio en la representación se introducirá en las cartas Jeppesen a medida que los países que la integran proporcionen la información de descenso aplicable. En este momento, la nueva combinación de información y representación de perfil asociado se aplica únicamente a pocos países en todo el mundo. En el momento en que el concepto se difunda por otros países, Jeppesen ampliará la aplicación de las cartas en consecuencia. Altitud de procedimiento (Altitud recomendada): Las ATC [altitudes de procedimiento] son las altitudes recomendadas de vuelo y se han desarrollado de conformidad con los requisitos del Control de Tráfico Aéreo. Las altitudes de procedimiento se han establecido con objeto de adaptar un perfil vertical estabilizado de descenso basado en un ángulo de descenso prescrito para el

tramo final de aproximación. En algunos casos, el ángulo puede aplicarse asimismo al segmento intermedio de aproximación. Las altitudes de procedimiento nunca serán inferiores a la "altitud mínima de segmento".

"Altitud mínima de segmento" (Altitud mínima IFR):

Las altitudes mínimas de segmento confirman la inexistencia de obstáculos exigida para un segmento determinado de la aproximación. Se trata de una altitud mínima IFR establecida por el procedimiento y que debe entenderse como "no descienda por debajo" de ella.

Las altitudes mínimas de segmento no deben ser infringidas. Las altitudes mínimas de segmento, cuando se especifican explícitamente como tales por un país además del procedimiento o las altitudes recomendadas, se representarán en el segmento final de la aproximación de la vista de perfil como bloques apantallados.

NOTA: Las altitudes de procedimiento (recomendadas) se establecen para garantizar una guía al piloto en relación con las altitudes apropiadas para volar, con énfasis en un ángulo constante de descenso estabilizado. Las altitudes mínimas IFR garantizan que el piloto tenga la opción de utilizar altitudes mínimas IFR más bajas en caso necesario, por ejemplo para evitar condiciones de hielo.

Tabla de referencias Altitud/Distancia:

Sobre la base del ángulo dado (VNAV) de la senda de aproximación, la tabla de referencias asociada proporciona información sobre la altitud para las distancias especificadas DME o las del GPS "to-to". La tabla permite volar en un ángulo de descenso constante o sin equipo VNAV. Cuando así lo establezca la autoridad reguladora, Jeppesen incluirá una tabla de referencias altitud/distancia en la parte superior de la vista de perfil. La tabla de distancia/altitud estará alineada con la dirección de la aproximación en la vista de perfil.

Con la excepción de las aproximaciones VOR o LOG (G/S out), las LNAV pueden utilizarse para seguir la trayectoria durante la aproximación, siempre que la trayectoria LNAV refleje exactamente la trayectoria de aproximación publicada, y que INF haga el seguimiento de los datos en bruto para confirmar la trayectoria correcta.

Debe abandonarse el uso de LNAV y debe recurrirse a la información de los datos en bruto en caso de que exista discrepancia entre NAV y la información de los datos en bruto. Se recomienda el uso del piloto automático. Esto permitirá más tiempo para la gestión y el seguimiento de la aproximación y reducirá la carga de trabajo del piloto.

NOTA: El uso correcto de la opción Altitude Select en el MCP le ayudará a evitar el descenso por debajo de las altitudes mínimas.

PRECAUCIÓN: RECUERDE, TODAS LAS APROXIMACIONES DE NO PRECISIÓN REQUIEREN BACKUP DE DATOS EN BRUTO SOBRE NAVEGACIÓN SINTONIZANDO VOR – DME – y ADF. SELECCIONE EL HAZ DE RADIO ADECUADO EN EL "DISPLAY DE HAZ DE RADIO" DEL MCP.

NOTA: EL PILOTO UTILIZARÁ EL MODO VOR/ILS EHSI AMPLIADO NO MÁS

TARDE DE LA FIJACIÓN DE LA APROXIMACIÓN FINAL (FAF) EN UNA APROXIMACIÓN VOR.

Los señaladores de demora de ADF (1 y 2) se iluminarán asimismo en el "VOR/ILS" EHSI. **Modo** ADF cada vez que se selecciona una estación ADF válida en las radios ADF. La aproximación puede seleccionarse a partir de la Base de Datos de Navegación. Si no en la base de datos, la aproximación puede realizarse mediante la introducción manual de una serie de puntos de control (o *waypoints)*. Los *waypoints* introducidos manualmente podrán definirse utilizando nombres de *waypoints* o ayudas a la navegación ya existentes en la base de datos, mediante demora/distancia. Intersecciones de los radiales o mediante latitud/longitud. Esta aproximación introducida manualmente o aproximación frustrada se preparará antes del punto más alto de descenso, y en todo caso, por encima de FL 100.

Si el tiempo no permite llevar a cabo la aproximación completa, la selección de la pista desde la página de llegadas y su introducción con el último *waypoint* en la página de tramos mostrará la pista y el eje como línea discontinua a 14,2 NM de los umbrales de la pista.

Dado que los virajes del procedimientoy los arcos DME no están contenidos en la presente base de datos, estas maniobras deben completarse utilizando "HDG SEL". No obstante, seleccionando una transición de aproximación en la pag "ARR" puede introducir el viraje del procedimiento en la ruta. En algunos casos un arco DME puede estar definido en la base de datos como Ruta de la Compañía.

IMPORTANTE El piloto debe usar siempre su EMSI en la opción VOR ampliada para verificar los radiales y las distancias de los datos en bruto para los distintos puntos de bajada escalonada de altitud.

APROXIMACIÓN FINAL

Cuando los avisos del modo Plight (Dificultades) del EADI anuncien "ALT HOLD" de acercamiento a la posición de aproximación final (FAF). Poner el display de altitud MCP en el incremento de 100 pies más próximo sobre la MDA (ejemplo: si la MDA es de 510 pies, poner el display de altitud en 600 pies). Ahora, la velocidad vertical se ha activado y "V/S" (blanco) aparece en el EADI justo debajo de "ALT HOLD" (verde).

Aprox. 1 '/2 MN desde FAF *(Final Approach Fix)*
Selecionar "Gear Down" (tren abajo)
Slats/Flaps 20/20° y seleccionar velocidad 280 km/h

FAF *(Final Approach Fix)* :

Seleccionar slats/flaps de aterrizaje 20/45° y velocidad adecuada de 250+220 km/h.

Comprobar la altitud de referencia cada milla hasta el aterrizaje y corregir el régimen de descenso para lograr una altitud de referencia de sobrevuelo adecuada, distancia relativa al aterrizaje para facilitar perfil de descenso adecuado.

APROXIMACIÓN EN CÍRCULO

Se recomienda utilizar el piloto automático en CMD. Mantener MDA en el modo "ALT HOLD" y utilizar "HDG SEL" para la localización. Si sopla viento de costado durante la aproximación en círculo es útil la carta EHSI de líneas de localización con lectura de salida digital de pistas por encima.

La aproximación en círculo se hace con GEAR DOWN. SLATS/FLAPS 20/20° y 280 km/h y con slats/flaps finales 20/45° y 210-230 km/h dependiendo el peso de aterrizaje.

Si se trata de aproximación ILS en círculo:
sólo "VOR/LOC".
Piloto automático en "CMD".

Seguir pendiente de planeo como se indique en el EADI utilizando el modo "V/S".

Actuar con precaución cuando se utilice el modo V/S (Velocidad Vertical). Asegurarse de no descender por debajo de la pendiente de planeo ("glide slope") y de comprobar altitud sobre el marcador exterior o la FAF.

"ALT ACQ" y después "ALT HOLD" aparecerán automáticamente en la altitud fijada en MC'P "ALT Display" (mínimos de aproximación circular).

Utilizar "HDG SEL", "ALT HOLD" y el piloto automático en "CDM" para el círculo.

Cuando se deje la MDA, poner el dispositivo del rumbo en rumbo RW [pista].

Desconectar el piloto automático y efectuar el aterrizaje. Puede solicitar a PNF que ajuste la altitud de aproximación frustrada y reciclar F/D para activar el F/D para G/A.

De esta forma el avión estará configurado para aterrizar en el momento oportuno y no será preciso hacer cambios de configuración a altitudes bajas y cerca de la pista en situaciones de nubes bajas y escasa visibilidad.

Accione el modo velocidad vertical seleccionando inicialmente régimen de Descenso 1000 pies girando el volante de velocidad vertical (si se trata de un acercamiento final largo o hay un fuerte viento de cara puede seleccionarse un régimen de descenso de menos de 1000 pies por minuto).
Controle el punto en el que se alcanzará la MDA.

El objetivo es llegar a la MDA a una distancia de la pista que permita un perfil normal de 3 grados con respecto a la zona de aterrizaje tras maniobrar hasta la línea central de la pista.

Cuando aparezca "ALT HOLD" en o por encima de la MDA, reajustar el display de altitud MCP hasta la altitud de aproximación frustrada.

NOTA: No se debe seleccionar la MAA en el display de altitud MCP hasta que aparezca

"ALT HOLD" en el EADI.

Cuando se deje la MDA para un aterrizaje por medios visuales, conectar el dispositivo del rumbo en rumbo RW, desconectar el piloto automático y el acelerador automático y efectuar el aterrizaje. Los dos directores de vuelo pueden desconectarse poniéndolos en "OFF" o reciclarse para eliminar órdenes innecesarias y con el fin de preparar el F/D para G/A.

PROCEDIMIENTO DE SOBREVUELO EN CÍRCULOS (APROXIMACIÓN FRUSTRADA)

Esté dispuesto a sobrevolar en círculos. Hay momentos en los que incluso el mejor piloto se encuentra en una situación en la que está demasiado alto, volando a demasiada velocidad y en una configuración inadecuada para efectuar un aterrizaje seguro o cuya seguridad no esté garantizada. En esas situaciones sólo existe una respuesta: APROXIMACIÓN FRUSTRADA.

NOTA: El texto original de UM Air se conserva en inglés, tal y como fué enviada por la CAA de Ucrania a la AIB, Comisión Turca de Investigación del Accidente.

PILOTO AL MANDO	PILOTO AUXILIAR
Desconectar el piloto automático, accionar las palancas de propulsión hasta propulsión GA. Girar hasta la posición GA (aprox. 15 °). Diga: FLAPS 20°. Comprobar propulsión de sobrevuelo en círculos (GA)	Comprobar propulsión GA Colocar la palanca FLAP a 20° y controlar el repliegue de los FLAPS. Controlar la indicación del motor. Diga: "GA Thrust-Set" [propulsión GA lista]
Confirmar rotación para sobrevolar en círculos	
Verificar indicación de modo. El display IAS/Mach está en blanco.	Verificar indicación de modo. El display IAS/Mach está en blanco
Cuando aparezca un régimen positivo de ascenso, diga "TREN ARRIBA" y controle la aceleración.	Cuando aparezca un régimen positivo de ascenso en la Velocidad Vertical, baro y radioaltímetros, diga "VELOCIDAD POSITIVA". Ponga la palanca del tren de aterrizaje hacia arriba.
Controlar indicaciones de instrumentos de vuelo (velocidad MCP)	
Diga "SINTONIZAR RADIOS PARA APROXIMACIÓN FRUSTRADA"	Sintonizar las radios según las instrucciones recibidas.
Por encima de 400 pies, solicite modo de balanceo apropiado, en caso necesario – "Fijar LNAV/selección de rumbo/ VOR-LOC". Verificar indicación de modo apropiada.	A 400' AGL diga "400 pies" seleccionar/verificar modo de balanceo. "LNAV/selección de rumbo/ VOR-LOC-fijados". Verificar indicación de modo apropiada. Observar indicación de modo.
Replegar los flaps a medida que aumenta la velocidad del aire o la programación de velocidad de los flaps, "Flaps ARRIBA"	Colocar la palanca de los FLAPS según instrucciones recibidas y controlar el repliegue de flaps y slats. Diga "Flaps ARRIBA SIN LUCES". Verificar discrepancia en repliegue flaps/slats
Verificar que el avión se nivela a altitud seleccionada y mantener velocidad de maniobra de los flaps	
Comprobar velocidad efectiva. Diga "Lista de control posdespegue".	Revisar la lista de control posdespegue. Leer en voz alta, responder e indicar: "LISTA DE CONTROL POSDESPEGUE COMPLETADA."

[A continuación, dos cartas de aproximación : LEYENDAS :.]

"En caso de operar con un motor después de V1 pero antes de pasar por VORDME MSR utilizar ruta N1.

Después de pasar VORDME MSR utilizar ruta N2 e interceptar R-210 ° elevación a MSA 3700 pies.
PRECAUCIÓN: En caso de emergencia, sólo se permite aterrizar en campos de labranza si fuese imposible regresar a MSR.

PRECAUCIÓN: Terreno alto en todos los cuadrantes.

(Título del gráfico inferior)
Procedimiento de operación con un motor después del despegue y perfil final.

Anexo 6 :
(Título del gráfico superior)
Carta de aproximación de instrumentos.

(Texto dentro del gráfico superior)
PRECAUCIÓN: Terreno alto en todos los cuadrantes.

(Texto dentro del gráfico inferior)
APROXIMACIÓN FRUSTRADA: Pasado MAPT, virar a la izquierda hacia MOXAD, subir a 3780 (3562). NO VIRAR ANTES DE MAPT.

1.15.4. Programa de gestión de recursos de la tripulación

APÉNDICES A OM-D 2.1 FORMACIÓN DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO

CRM – CURSOS DE GESTIÓN DE RECURSOS DE LA TRIPULACIÓN

El objetivo de la CRM es mejorar las técnicas de comunicación y de gestión de los miembros de la tripulación de que se trate. Se pone énfasis en los aspectos no técnicos de la actuación de la tripulación de vuelo.

La formación CRM se integra en la formación en simulador e incluye las partes relacionadas con los elementos siguientes:

Conocimiento de la situación; situaciones de emergencia

Gestión del volumen de trabajo, cansancio o fatiga, vigilancia – gestión del estrés;

SOP [Procedimiento operativo normalizado] – procedimientos normales de cabina, procedimientos de despegue rechazado, llamadas, coordinación de la tripulación durante LVO

Comunicación y coordinación efectiva entre la tripulación de vuelo y entre los miembros de la

tripulación y otros miembros del personal operativo (controladores aéreos, personal de mantenimiento, etc.); toma de decisiones en situaciones anormales.

La formación CRM incluirá:

a) sesiones informativas de FFS

b) formación CRM con ejercicios prácticos en simulador, incluida práctica y coloquios sobre el análisis de problemas de comunicación o ejemplos de falta de información o gestión de tripulación en informes sobre operaciones de FFS.

2 ANÁLISIS

2.1 Aspectos generales

Todos los miembros de la tripulación de cabina poseían los certificados preceptivos y estaban cualificados según las normas del Departamento Estatal del Ministerio de Aviación de Ucrania y de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) y los requisitos de la compañía UM Air. No existe prueba alguna que indique que algún factor relacionado con la salud afectó a la actuación de la tripulación de vuelo.

El avión poseía los certificados oportunos, estaba equipado y se había sometido al mantenimiento de acuerdo con las normas aplicables de la autoridad de aviación civil de Ucrania (CAA) y de la OACI y los procedimientos de la compañía UM Air.

El peso y el centrado del avión estaban dentro de los límites prescritos para aterrizar. No existe prueba de que el avión sufriera fallos en su estructura, sistemas de control de vuelo o motores antes del impacto.

El personal de ATC que participó en el vuelo poseía los certificados preceptivos y estaba cualificado para sus obligaciones. Funcionaban correctamente el radar ATC, los equipos de comunicación, las ayudas a la navegación aérea de tierra.

En el análisis se examina: el lugar del accidente, los factores meteorológicos, la actuación de la tripulación y otros factores pertinentes durante la aproximación, así como las cuestiones relacionadas con la fatiga de la tripulación. También se ha estudiado la actuación del personal de ATC.

Las horas que aparecen en el análisis corresponden al indicador horario del FDR [registrador de datos de vuelo].

El UKM4230, mientras volaba bajo control del ACC [Centro de Control de Área] de Ankara, el avión estableció contacto con el ATC de Trabzon a las 00:38 UTC a una distancia de 117 millas náuticas.

A/C DESTINO TRABZON SOLICITA TIEMPO METEOROLÓGICO REAL Y RUMBO A PISTA (RWY)

APP/TWR UKM 4230 TRABZON AHORA VIENTO EN CALMA PISTA EN USO 11 VISIBILIDAD 10 KM TEMPERATURA 18/17 QNH 1012 TL 75 SCT 2000 PIES BKN 3000 PIES ESPERE APROXIMACIÓN ILS/DME 1 PARA PISTA 11 VERIFIQUE SU POSICIÓN.

El último informe METAR [Informe metereológico de rutina] fue facilitado a la tripulación del UKM4230.

LTCG 260020Z 00000KT 9999 SCTO20 BKN030 19/18 Q1012 NOSIG RMK RWY 29 00000 KT = (260020) **Ref.: Apéndice E-E3**

Las condiciones meteorológicas existentes estaban bastante por encima de los mínimos de las cartas de aproximación publicadas para ambas pistas.

A/C UKM 4230 EN RUMBO (INBOUND) A 117 MILLAS DE TABIRIZ (en vez de TRABZON, error del piloto) INFORMACIÓN VOR RECIBIDO QNH 1012 ESPERE ILS PISTA 11

A las 00:45:35 UTC aproximadamente 85 DME desde Trabzon VOR/DME UKM4230 inició el descenso desde FL310 a FL 190 bajo las instrucciones del ACC de Ankara.

A las 00:53:20 UTC el avión estableció contacto con el APP/TWR de Trabzon.

A/C UKM4230 RUMBO 280 DESCENDIENDO FL 110 EN ACERCAMIENTO (INBOUND) 24 MN DEL VOR DE TRABZON.

APP/TWR Trabzon autorizó al avión al VOR de TBN sin esperar a que el avión se estableciera en G67 AWY.

APP/TWR UKM 4230 RECIBIDO AUTORIZADO AL VOR DE TRABZON A 6000 PIES NO SE ESPERA DEMORA QNH 1012 ESPERA APROXIMACIÓN VOR/DME 2 A RWY 29 VIENTO 270 GRADOS 12 NUDOS NOTIFIQUE SOBRE VOR DE TRABZON.

El avión continuó el descenso a 6000 pies sobre QNH 1012.

A las 00:54:00 UTC FL 130 velocidad vertical descendiendo (1000 pies/min)

A las 00:55:00 UTC FL 100 velocidad vertical descendiendo (3000 pies/min)

A las 00:56:00 UTC el avión estaba descendiendo hasta una altitud de 9800 pies con un régimen de descenso de 0200 pies/min.

A las 00:55:05 UTC el piloto automático se desconectó, tardó 2 minutos 55 segundos durante la aproximación inicial a VOR.

Según la información obtenida de los registros del FDR, las radioayudas estaban listas en el canal del localizador.

La aproximación VOR/DME2 es un tipo de procedimiento de aproximación sin precisión que en condiciones normales lleva al avión a posicionarse para favorecer el aterrizaje desde VOR/DME2 APP a 2 DME/1250 pies.

Aunque se utilizó RWY [la pista] 29, la tripulación del UKM 4230 podría haber solicitado utilizar aproximación ILS RWY 11 como mínimo para alcanzar una altitud segura para sobrevolar en círculo hacia RWY 29.

Esa opción podría proporcionar un descenso seguro a un mínimo donde la tripulación podría tener contacto visual con el suelo para estar en condiciones de realizar una aproximación en círculo sobre el mar a RWY 29, si la tripulación hubiera estado familiarizada con el aeropuerto.

El controlador ofreció aproximación circular y es posible que hubiera propuesto otras opciones si la tripulación hubiera comunicado que estaban experimentando dificultades.

El cambio inesperado de pista de aterrizaje debido al viento y el hecho de que el tipo de aproximación previsto era para la pista 11 añadió más estrés a la tripulación del UKM 4230, que tuvo que configurar el avión y ejecutar procedimientos de cabina.

Mientras el UKM 4230 cruzaba aproximadamente a 20 DME de VOR, la tripulación tuvo distancia suficiente para perder altitud y alcanzar los 6000 pies sobre VOR/NDB/DME aumentando la velocidad vertical hasta 3000 pies/minuto y entonces la tripulación redujo gradualmente la IAS.

El hecho de haber estado más de 23 horas de servicio, de haber ejecutado una aproximación sin precisión finalizada en vuelo circular para aterrizar, las condiciones atmosféricas cambiantes, la iluminación nocturna de la cabina y la hora temprana del amanecer, agotaron prácticamente las energías de la tripulación y produjeron una falta de cordinación de la misma (CMR), convirtiéndose en causas de que la tripulación ejecutara una aproximación precipitada.

La ejecución de círculos para la maniobra de aterrizaje sólo está prohibida en el sur del aeropuerto, lo que no se tuvo suficientemente en cuenta por parte de la tripulación.

A las 00:50:00 UTC el cambio de la condiciones meteorológicas reales, constituido por la aparición de una capa reciente de nubes dispersas generada a una altitud de 1200 pies en el aeropuerto de Trabzon, no se comunicó a la tripulación del UKM 4230.

LTCG 260050Z 270/05 KT 9999-SHRA SCT 012 BKN030 18/17 Q1012 NOSIG RMK RWY 29 280/06/KT = (260050)

A las 00:54:06 UTC el avión volaba en rumbo magnético 288°. La tripulación cambió el rumbo magnético a 245° para establecer el radial desde VOR de TBN R090 para entrar antes en la pauta de acercamiento publicada.

A las 00:55:05 UTC el avión seguía descendiendo con el piloto automático desconectado.

A las 00:55:40 UTC la altitud del avión era aproximadamente de 8850 pies y mantuvo esa altitud mientras giraba el rumbo magnético a 261° para establecerse en el radial 090 del VOR de TBN, reduciendo más la IAS para bajar el tren de aterrizaje y desplegar los flaps.

A las 00:56:20 UTC como se indica en el manual de vuelo del YAK-42 la tripulación bajó el tren de aterrizaje.

A las 00:56:54 UTC desplegó los flaps a 20 grados. La IAS era de 235 nudos.

A las 00:57:02 UTC la tripulación notificó que cruzaba a 6000 pies, cuando en realidad volaban a la altitud de 7800 pies hacia Trabzon APP/TWR.

A/C UKM 4230 ALCANZA 6000 PIES QNH IO12.

APP/TWR UKM 4230 CONFIRMA NOTIFIQUE SOBRE VOR DE TBN.

A/C INFORMARÁ SOBRE TBN UKM 4230

APP/TWR CONFIRMA

Aunque la carta de aproximación publicada no permitía efectuar una aproximación directa a la RWY 29, la tripulación del UKM 4230 quizá intentara efectuar una aproximación en línea directa para aterrizar aumentando el régimen de descenso de 1000 pies/minuto hasta 3000 pies/minuto.

Asimismo la tripulación comunicó 6000 pies cuando cruzaba a 7800 pies, lo que indica una intención por parte de la tripulación de descenso anticipado para alcanzar la altitud de 4300 pies a 10 DME del VOR de Trabzon como aparece en la carta de aproximación; al bajar el tren de aterrizaje y desplegar los flaps la tripulación llevó a cabo los preparativos normales de aterrizaje.

APP/TWR UKM 4230 CONFIRMA INFORME SOBRE VOR DE TBN.

Las instrucciones del APP/TWR de Trabzon obligaron a la tripulación del UKM 4230 a dirigirse al VOR para seguir el plan de aproximación.

A las 00:58:14 UTC el UKM 4230 alcanzó una altitud de 6500 pies sobre el rumbo magnético 260° y la tripulación conectó el piloto automático.

A las 00:59:47 UTC el UKM pasó aproximadamente a 2 DME del VOR TBN comenzó a virar a la derecha para completar el viraje acoplado en HDG090 *outbound* como se ordena en la carta de aproximación. El ángulo de alabeo de viraje era de 20 grados y la IAS de 155 nudos.

A la 01:02:08 UTC el UKM 4230 en rumbo magnético 090 comenzó el descenso desde una altitud de 6500 pies a una velocidad de descenso de 900 pies/min.

A la 01:03:26 UTC, aunque debería haber volado a 10 DME fuera del VOR de TBN y descender a 4300 pies, el avión comenzó un segundo viraje acoplado *inbound* a la derecha a 7.5 DME del VOR de TBN y descendió a la altura de 4800 pies con un régimen de descenso de 800 pies/minuto sobre rumbo magnético 200 grados, manteniendo el viraje hasta alcanzar justamente el rumbo magnético de 209 grados.

A la 01:04:08 UTC el avión todavía estaba virando y mantenía la altitud de 4800 pies y corrigió de nuevo el rumbo magnético a 200 grados.

A la 01:04:23 UTC se desconectó el piloto automático y el avión seguía manteniendo la altitud de 4800 pies.

La desconexión del piloto automático aumentó el volumen de trabajo de la tripulación de forma sensible, ya que la utilización del piloto automático se hace necesaria en esas condiciones meteorológicas para facilitar el aterrizaje seguro cuando se lleva a cabo una aproximación sin precisión.

La tripulación se dispuso a ejecutar el plan previsto, abandonando *outbound* en el rumbo magnético entre 200-208 grados y aproximándose al radial R090 de VOR TBN con un ángulo de aproximación de unos 90 grados, tren de aterrizaje bajado y flaps a 20 grados; la IAS era de unos 155 nudos. Con ello, de hecho, lo que hizo la tripulación fue atacar la pista más que aproximarse a ella, infringiendo los mínimos de las cartas de aproximación, pues el avión se encontraba muy por encima de la distancia y la altitud establecidas en la carta (5 DME 2400 pies). Aproximándose en esas circunstancias con esa configuración del avión y esa velocidad y sin utilizar el piloto automático, la tripulación no pudo establecerse en el radial 090 del VOR TBN según lo previsto y se desvió a la zona sur no segura; la tripulación, para establecerse en el R090, continuó virando a la derecha para alcanzar el rumbo 288°; sin embargo, el avión volaba con una altura superior a los mínimos autorizados (bastante más de 1500 pies) para lograr dicho rumbo, y seguía descendiendo a un régimen de 800 pies por minuto. La tripulación estaba intentando controlar el avión manualmente en una trayectoria de aproximación muy estrecha e intentando establecerse en el radial y el ángulo de planeo sobrecontrolando el avión sobre el rumbo, con un régimen de descenso variable de entre 800 y 2000 pies por minuto, lo que tuvo como resultado una aproximación típicamente inestable. En este punto, en lugar de plantearse la ejecución de una aproximación frustrada, a las **01:07:08 UTC** la tripulación siguió desplegando flaps a 45 grados e incrementó el régimen de descenso a unos 2000 pies por minuto, encontrándose el avión a aproximadamente 1,5 NM del umbral de pista. La tripulación siguió descendiendo y, a las **01:07:25 UTC**, el GPWS dio la alarma durante tres segundos a una altitud aproximada de 1.500 pies. Haciendo caso omiso de la señal de alarma del GPWS, la tripulación siguió descendiendo por debajo de MDA *[Altitud Mínima de Descenso, 1250 pies]* porque ya tenían la pista a la vista. Siguieron descendiendo hasta 584 pies. En ese momento la tripulación decidió realizar la aproximación frustrada, al darse cuenta de que eran incapaces de hacer un aterrizaje seguro por la posición en que se encontraba en ese momento el avión respecto de la pista.

En este caso, al no estar familiarizados con el aeropuerto y el tipo de aproximación realizado y la limitación de tiempo para la aproximación, la tripulación del UKM 4230 carecía de la debida información previa al aterrizaje ni se intercambiaron las oportunas comprobaciones, lo que probablemente provocó una valoración incorrecta de la carta por la tripulación, junto con el deseo insistente de aterrizar cuanto antes, unido al cansancio de la tripulación, les obligaron a

bajar en vertical y tener la pista a la vista, en lugar de aplicar toda la pauta de aproximación, lo que produjo como resultado un descenso en picado y una aproximación inestable, con una posición incorrecta vertical y horizontal del avión con relación a la pista, provocando una alerta de proximidad del suelo (GPWS) y, por consiguiente, una aproximación frustrada.

A las 01:07:52 UTC

A/C UKM4230 procedimiento de aproximación frustrada

APP/TWR RECIBIDO

A las 01:07:55 UTC la tripulación frustró la aproximación a 584 pies.

La tripulación recibió instrucciones de ascender a 6000 pies.

Al inicio de la maniobra de aproximación frustrada, la tripulación puso la máxima potencia, comenzó a subir con rumbo magnético de 300 grados, recogió el tren de aterrizaje y replegó los flaps inicialmente a 20 grados y después a posición normal, y alcanzó los 2300 pies. Al ejecutar la aproximación frustrada, la IAS ascendió a 280 nudos y el ángulo de balanceo llegó a 24 grados, continuó ascendiendo hasta 6150 pies, mientras seguía en la zona segura por encima del mar. El avión siguió virando hacia el VOR/NDB de TBN.

Después de más de 4 horas y 45 minutos de vuelo y más de 23 horas de servicio, con un cansancio extremo, de madrugada, con una capa de nubes bajas y lluvia, una aproximación inestable dio lugar a una aproximación errada, que terminó con una alerta de "**ground proximity**" ("proximidad al suelo"), dando lugar a una aproximación frustrada, lo que creó una gran tensión y una situación caótica en la cabina que, a su vez, contribuyó a agotar las fuerzas de la tripulación. Esta hipótesis resulta reforzada por la demora de 30 segundos con que la tripulación respondió a la última propuesta o recomendación del controlador:

APP/TWR SI QUIEREN PUEDEN ENTRAR EN CÍRCULO PARA PISTA 29

A/C .....

Antes de eso, poco después de la aproximación frustrada, cuando el controlador dio instrucciones a la tripulación de subir a 6000 pies, la tripulación mencionó en su respuesta el NDB que está ubicado junto al VOR de TBN:

APP/TWR SUBA A 6000 PIES

A/C RECIBIDO VIRANDO A LA DERECHA HACIA NDB

La expresión "virando a la derecha hacia NDB" puede tratarse de un simple desliz o referirse a la ayuda a la navegación aérea con la que se realizó la aproximación, pues es bien sabido que la utilización de NDB para fines de aproximación y ruta es muy habitual en la zona de Rusia y en Ucrania (aunque Ucrania ya no se encuentra en la zona de Rusia, sigue prefiriéndose el NDB). No está claro porque no se dispone de datos de CVR, así que se desconoce qué tipo de información se dio y de qué instrumentos se disponía en la cabina.

En este procedimiento, la aproximación se basó en el VOR/DME.

Esas condiciones meteorológicas determinan el cumplimiento de las referencias de VOR. La tripulación no cumplió el esquema establecido de VOR en ninguna fase de la aproximación ni comunicó que se hubiera establecido en ningún radial. Además, el procedimiento VOR/DME no figura en el Manual de Vuelo del YAK-42.

A las 01:08:43 UTC

A/C INTENTAREMOS DE NUEVO ENTRAR EN CÍRCULO PARA PISTA 29 UKM 4230

APP/TWR RECIBIDO

APP/TWR SI QUIEREN PUEDEN REALIZAR APROXIMACIÓN EN CÍRCULO A PISTA 29

Durante el ascenso de la maniobra de aproximación frustrada, el avión entró enseguida en una capa de nubosidad dispersa y después de nubes rotas. Era demasiado tarde para realizar un aterrizaje circular visual, al haber cambiado las condiciones, por lo que la tripulación, tras decidir realizar una aproximación más segura, contestó a las 01:09:13 UTC

A/C CONTINUAREMOS APROXIMACIÓN VOR/DME PARA PISTA 29

A las 01:11:20 UTC, la tripulación se dirigió hacia fuera, viró y continuó hacia el VOR con un rumbo magnético de 194 grados.

A las 01:11:50 UTC, la tripulación comunicó lo siguiente:

A/C UKM 4230 SOBRE TBN [Trabzon].

Al volar sobre el VOR de TBN, la tripulación, en lugar de virar a la izquierda para hacer una entrada paralela o de gota ("tear drop") al circuito de espera **(Ref. OACI Doc. 8168, PANS-OPS, Volumen II Capítulo 1),** continuó anormalmente volando según el VOR de Trabzon hacia el sector sur no seguro donde se prohibe volar a menos de 11500 pies de altura, con un rumbo magnético que osciló entre 194 y 220 grados con un ángulo de alabeo de 13-14 grados y a una altitud de 5960 pies.

La tripulación perdió por completo la conciencia de su posición como consecuencia de la tensión ambiental en la cabina, y la falta de coordinación y de verificaciones entre ellos, insuficiente CRM y la técnica del piloto.

A las 01:12:30 UTC la tripulación se dirigió hacia el sur, hacia una zona no autorizada y montañosa, creyendo que estaban volando por el tramo outbound de alejamiento de la carta publicada, inició el descenso de 6.000 pies a 4.300 pies para alcanzar 10 DME del VOR de TBN en R090. Pero no se realizaron suficientes verificaciones cruzadas y seguimiento por la tripulación con los instrumentos del avión, tales como el indicador de situación horizontal, el

indicador radiomagnético (APK) y la brújula magnética.

A las 01:13:37 UTC, con arreglo a la grabación del MSRP-64 correspondiente, se perdieron las señales de radio ayuda, lo que indica que con anterioridad habían funcionado correctamente todos los sistemas NAVAID del avión y de tierra. En ese momento el avión ya no podía navegar. Seguía siendo posible determinar la posición del avión en cuanto a dirección de vuelo y distancia utilizando otros equipos disponibles, tales como el ordenador de navegación de vuelo (KLN-90B) y la brújula magnética.

Si las posiciones de los instrumentos hubieran sido correctas (radial 090-rumbo 270) en el indicador de situación horizontal (HSI), las agujas de radio y NAVAID y otros instrumentos básicos habrían mostrado la discrepancia en cuanto al establecimiento del radial 090 o el rumbo de 190 grados.

Se mantuvo de forma constante un rumbo de 194 a 220 grados mientras el avión volaba sobre el sector sur de Trabzon, donde la altitud mínima de seguridad es de 11.500 pies en un radio de 25 NM.

De hecho, después de informar sobre el VOR de TBN, la tripulación comenzó a descender de 6.000 pies a 4.300 pies, es decir, muy por debajo de la altura de seguridad para el sector sur del aeropuerto.

A las 01:13:37 UTC, como consecuencia de volar tan bajo en un terreno montañoso con valles profundos, las señales de navegación se perdieron. De hecho, en ese momento el avión volaba por un valle a una altitud tal que las montañas a ambos lados del mismo eran más altas que el propio avión. La tripulación no notificó ni reconoció la pérdida de las señales del VOR/NDB de TBN, lo que podía reconocerse fácilmente por la aparición de banderines en los instrumentos con VOR o por las espirales de las agujas del NDB. Sin embargo, no existe ningun información acerca de la pérdida de las señales de los receptores. Volando con un rumbo magnético de 193 grados, la tripulación creyó que estaban realizando el viraje final para establecerse en el radial 090 10 DME de TBN, sin ser conscientes del peligro geográfico al que estaban expuestos en una zona no segura.

A las 01:14:30 UTC la tripulación completó los requisitos previos al aterrizaje como si estuvieran virando inbound hacia la fase de acercamiento, bajó el tren de aterrizaje y desplegó los flaps en 20 grados manteniendo la altitud. El tiempo transcurrido entre el momento en que se atravesó el VOR (01:11:50 UTC) y el inicio del viraje del avión para la aproximación final (01:15:00 UTC) fue de 3 minutos y 10 segundos. La IAS media durante ese periodo fue de unos 180 nudos. Eso significa una distancia total de 9,5 NM desde el VOR, lo que casi se corresponde con la distancia desde el principio del viraje inbound final de la aproximación al VOR/DME2. La distancia del punto de impacto es de 12,4 NM desde el VOR de TBN.

A las 01:14:40 UTC la lectura del radioaltímetro indicaba 545 metros (1660 pies).

A las 01:15:00 UTC 680 metros (2070 pies) y a las **01:15:10 UTC** 700 metros (2133 pies), justo antes de que saltara la alarma del GPWS.

Aunque la tripulación creía estar volando sobre el mar para completar el tramo *outbound* de alejamiento y el tramo de viraje acoplado de la aproximación al VOR/DME 2 al este del

aeropuerto, y manteniendo una altitud de 4457 pies, no pudieron darse cuenta de las indicaciones que empezaron a aparecer en el indicador del radioaltímetro y que revelaban claramente que no se encontraban encima del mar, y esas indicaciones se deberían haber tenido en cuenta por lo que respecta a los parámetros de funcionamiento del instrumento (Manual de Vuelo del YAK-42, volumen II, epígrafe 6.11.2.7., págs. 56, 57 y 58).

El hecho de que la tripulación no se diera cuenta o no lo percibiera en gran medida se debe al cansancio que experimentaban y que había provocado que perdieran la orientación después de atravesar el VOR.

A las 01:15:25 UTC (01:12:46 en los registros de ATC) el controlador de APP/TWR inició la última comunicación con el avión:

APP/TWR	UKM 4230 VERIFIQUE SU POSICIÓN
A/C	UKM 4230 EN ACERCAMIENTO INBOUND .... COMO... (ilegible) ...A PISTA 29 Y .... UAAAA.....

A la 01:15:30 UTC la voz del copiloto (o comandante) no era lo bastante nítida para aclarar nada, dada la enorme tensión psicológica emocional y estrés en la cabina, unidos a la alarma del GPWS debido al abrupto valle y a la estructura montañosa del terreno.

La maniobra de escape para responder a la alerta de proximidad del suelo no dio como resultado la evitación de la colisión con la montaña aproximadamente a 50 metros de la cumbre.

A la 01:15:36 UTC se produjo el impacto con el primer contacto del extremo del ala derecha, con un ángulo de alabeo de 27 grados en rumbo magnético de 261 y la IAS era de 155 nudos a una altitud de 4457 pies. Después del segundo impacto se produjo un incendio postimpacto.

En el Apéndice F-F1 se recogen las grabaciones del ATC de la comunicación de voz entre el UKM 4230 y el APP/TWR de Trabzon.

En el Apéndice F-F2 se recogen las grabaciones del ATC de la comunicación de voz entre el UKM 4230 y el ACC de Ankara.

2.2 Factores meteorológicos presentes en la aproximación

La revisión de los datos meteorológicos puso de manifiesto que las capas variables de nubes asociadas a chubascos se situaban por encima del mínimo exigido en los procedimientos de aproximación para ambas pistas.

Los datos meteorológicos obtenidos indicaban que no existían condiciones meteorológicas adversas que impidieran el aterrizaje seguro del avión.

Si el avión hubiera seguido el esquema establecido de aproximación al VOR/DME 2 para la pista 29 de forma correcta hasta el punto 2 DME/1250 pies, sobre el radial 090 del VOR de TBN, habría aterrizado o habría realizado una aproximación frustrada sin peligro cuando la

pista no era visible. Como estos criterios no se cumplieron en absoluto, resultó difícil valorar hasta qué punto los factores meteorológicos complicaron la aproximación y el aterrizaje en ese momento.

2.3 Descripción de la aproximación y de los procedimientos obligatorios de la tripulación

Las ayudas a la navegación aérea en tierra en el aeropuerto de Trabzon, que son ILS, VOR, NDB, DME estaban funcionando con normalidad. La tripulación no informó sobre fallos de VOR, NDB o DME.

La frecuencia ILS se ajustó siguiendo el contacto por radio inicial con Trabzon a las 00:38:00 UTC y las señales estaban conectadas en los registros FDR.

No hay prueba de que la tripulación estuviera realizando un vuelo inusual debido a fallos de algún instrumento de a bordo registrado en el diario de navegación, perdido a causa del incendio que se declaró tras el accidente. En ese periodo, la compañía UM Air no disponía de SOP para el YAK-42D. Por ello, la AIB turca (Comisión de Investigación del Accidente) estudió la actuación de la tripulación con arreglo a la documentación del manual de vuelo del YAK-42.

2.4 Actuación de la tripulación de vuelo

Como no se disponía de los datos CVR, la actuación de la tripulación no se analizó ni se evaluó de forma individual. Se hizo una descripción general según las grabaciones VCS del ATC, los registros del FDR y el manual de vuelo del YAK-42.

La AIB turca participó en las reuniones celebradas del 12 al 17 de enero de 2004 en Kiev, junto con delegados de la CAA de Ucrania, de Rusia y España y representantes de la compañía UM Air; posteriormente, las investigaciones llevadas a cabo en la compañía UM Air revelaron que la tripulación no había recibido formación de acuerdo con la cualificación de ruta y aeropuerto que figura en el Anexo 6 de la OACI, 9.4.3/9.4.4/9.4.5/9.4.6, y no había volado previamente a Trabzon ni estaba informada sobre los procedimientos de aproximación, las condiciones meteorológicas y características geográficas del aeropuerto, y tampoco contaba con el apoyo de fotografías, vídeo o material similar.

Considerando la cadena de deficiencias por parte de la tripulación en la fase de aproximación al aeropuerto de Trabzon, como se ha estudiado exhaustivamente en el capítulo dedicado al análisis, puede decirse a modo de resumen que la tripulación tuvo una actuación deficiente en la fase final del vuelo.

2.4.1 Factores de cansancio de la tripulación

El vuelo UKM 4229 de Zaragoza (España) a Estambul aterrizó en el aeropuerto de Estambul a la 01:30:00 UTC (30 minutos después de la hora prevista). La tripulación doblada, encabezada por el comandante N.A. Sytnik y el comandante V.N. Kutsenko, se encontraba en Estambul para hacerse cargo del avión y realizar el tramo Estambul-Ashjabad-Kabul-Bishkek-Trabzon. Aunque la doble tripulación había llegado a Estambul el 23 de mayo de 2003, a las

07:45:00 UTC, con tiempo suficiente para descansar antes del vuelo, dado que la hora del vuelo comenzaba después de medianoche, posiblemente no había sido su intención tomarse "un tiempo de descanso nocturno adecuado" en la habitación del hotel antes de entrar en funciones, ya que tenían que estar preparados en el aeropuerto con cierta antelación al vuelo, lo que probablemente redujo el descanso nocturno de las tripulaciones.

De ese modo, el tiempo real de trabajo de las tripulaciones, aunque no el horario del vuelo, había comenzado mucho antes. Esta situación no resulta nada extraña incluso con relación a un vuelo de larga distancia sin contratiempos. Pero el retraso inesperado de 5 horas en el aeropuerto de Manas (Bishkek) y la necesidad de una aproximación de no precisión realizada en la aproximación final al aeropuerto de Trabzon en condiciones meteorológicas difíciles, unidas al factor cansancio, afectaron a la actuación de la tripulación.

El Reglamento de la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI) establece en su Anexo 6 que los operadores aeronáuticos tienen que imponer limitaciones al horario de trabajo de las tripulaciones de vuelo, que también deben ser aprobadas por las autoridades nacionales (autoridades de aviación civil) y que tienen que figurar en el manual de operaciones correspondiente. Sin embargo, las autoridades nacionales pueden establecer sus propias limitaciones generales al horario de trabajo de las tripulaciones, aplicables a todas las aeronaves civiles nacionales, como ocurre actualmente en Ucrania.

De conformidad con el Anexo 6 de la OACI, el Ministerio de Transportes de Ucrania ha desarrollado normas para establecer el tiempo de actividad y de descanso de la tripulación de las aeronaves civiles ucranianas que todos los operadores ucranianos deben cumplir.

En esas normas (apartados 5.6 y 5.7) se establece que la actividad diaria máxima de cada uno de los miembros de la tripulación se limitará a 14 horas. También se establece (apartado 5.11) que para las tripulaciones dobles el tiempo máximo de actividad puede incrementarse hasta un 60% (lo que significa que podría ampliarse hasta 22 horas y 24 minutos para este vuelo).

Igualmente, en los apartados 4.7 y 7.9 del reglamento se establece que el tiempo de espera no deberá contarse a efectos del cálculo de la actividad, si la tripulación descansa en condiciones adecuadas, y define esas condiciones como un lugar cómodo, separado de los pasajeros, sólo para dos personas y protegido del ruido exterior, con luz y temperatura adecuadas. En este caso, el tiempo total de actividad se calculó en 17 horas y 26 minutos. La tripulación encargada del tramo Manas-Trabzon debería haber descansado antes del vuelo. La AIB turca, en sus investigaciones en Ucrania, fue informada de que el lugar de descanso de la tripulación doble estaba situado en la aeronave, separado de los pasajeros por cortinas. Pero todavía no está claro si ello reúne los requisitos de "condiciones adecuadas" que establece el reglamento.

El cansancio merma todos los aspectos de la actuación profesional y la capacidad de atención.

Después de más de 22 horas de servicio, el inevitable factor cansancio hizo mella en la tripulación y se reflejaría en el comportamiento posterior de todos sus miembros. En un vuelo normal sin contratiempo, incluso de larga distancia, pueden no surgir problemas. Pero en este caso, 5 horas de retraso inesperado en el aeropuerto de Manas, una aproximación de no precisión realizada en la fase final de un vuelo bajo condiciones meteorológicas adversas, y despúes de aproximadamente de 4;5 horas de vuelo, consumió sus energías, afectó a la lucidez mental, la capacidad de atención y la coordinación entre ellos. Esas deficiencias, unidas al

cansancio, quedaron patentes en muchos aspectos del comportamiento de la tripulación:

la intención de realizar una aproximación visual a un aeropuerto con el que no estaban familiarizados en Condiciones Meteorológicas de Vuelo Instrumental (IMC) al descender a la altitud de aproximación inicial (6000 pies) y la desconexión del piloto automático a las **00:55:05 UTC** con el fin de efectuar una maniobra manual mientras la aeronave se encontraba dentro de la capa de nubes rotas.

A la 01:11:50 UTC la tripulación se dirigió al sur del aeropuerto con el mismo rumbo 194 que seguían sobre el VOR de Trabzon y después la tripulación se desorientó respecto a la situación de la aeronave, puesto que suponían que estaban realizando el tramo *outbound* de alejamiento sobre el mar del plan de aproximación.

A la 01:13:37 UTC las señales de las ayudas a la navegación aérea se perdieron y no hubo reacción por parte de la tripulación ni notificación al ATC.

A la 01:13:40 UTC el radioaltímetro comenzó a mostrar valores que indicaban la proximidad del avión al suelo mientras éste mantenía casi la misma altura (4457 pies) durante cierto tiempo y "**creía hallarse**" sobre el mar.

Todas las deficiencias arriba indicadas, causadas por falta de seguimiento de los instrumentos del avión e insuficiente coordinación y evaluación de los sistemas de navegación, indican claramente la pérdida de conciencia de su posición por parte de la tripulación unida al factor cansancio.

2.5 Factores del Control del Tráfico Aéreo

La AIB turca evaluó la actuación de los controladores del ACC de Ankara y del APP/TWR de Trabzon para determinar si su actuación desempeñó algún papel en el accidente con respecto a las normas y reglamentos de la OACI.

2.5.*[1]* Actuación de los controladores

2.5.1.2 Controlador del CCA de Ankara

A las 00:27:00 UTC las grabaciones de VCS del ATC indican que, tras recibir y contactar con el avión en FL310, el controlador ACC de Ankara facilitó autorizaciones de conformidad con las normas y requisitos de la OACI hasta que cedió el avión al control APP/TWR de Trabzon, ya que estaba obligada a proporcionar servicios de aproximación inicial al tráfico que aterrizaba en aeródromos/aeropuertos dentro de la FIR de Ankara establecidos entre el ACC de Ankara y el APP/TWR de Trabzon.

A las 00:33:00 UTC la controladora autorizó al avión a bajar a FL190 inicialmente, lo que es adecuado para MEA de la AWY (UB111 MEA FL 190), pero no hubo contestación ni descenso por parte del avión, y como no había conflicto con otro tráfico, no apremió al avión para que iniciara el descenso inmediatamente.

A las 00:43:00 UTC el avión solicitó descenso de nuevo y se repitió la autorización anterior

de descenso a FL190 por parte de la controladora.

A las 00:44:00 UTC la controladora del ACC, teniendo en cuenta la altitud que mantenía aún el avión debido al descenso tardío y a la MEA de la AWY actual, que podría haber dado lugar a que el avión estuviera sobre VOR de TBN por encima de la altitud de aproximación inicial (6000 pies) y después tener que ordenarle que descendiera en circuito de espera, propuso al controlador de Trabzon que situara el avión en AWY G67 **(Ref. Apéndice A-A2)**, una AWY al nordeste del aeropuerto de Trabzon en la que la MEA es de FL100 y completamente sobre el mar. Tras el acuerdo con el controlador de Trabzon, la controladora del ACC dirigió el avión hacia G67 dándole un rumbo de 280 hacia la AWY antes mencionada.

A las 00:48:00 UTC la tripulación solicitó nuevo descenso al pasar FL 230 y fue autorizada a FL110.

A las 00:51:00 UTC la controladora de ACC de Ankara cedió el avión al control del APP/TWR de Trabzon cuando estaba cruzando FL130, frecuencia 120.1 y aproximadamente a FL126 el avión, sobre la línea de la costa del Mar Negro, salió de la pantalla del radar debido a falta de cobertura **(Ref. Apéndice A-A3)**.

2.5.1.3 Controlador de APP/TWR de Trabzon

El controlador de Trabzon estableció contacto con el avión por primera vez a las 00:35:50 UTC (registro VCS de ATC) cuando el avión estaba volando bajo el control del ACC de Ankara, para obtener información sobre el tiempo en el aeropuerto, a una distancia de 117 NM del VOR de TBN. La planificación inicial del controlador en cuanto a la pista era la 11, ya que el viento de superficie estaba en calma en ese momento. Pero el aumento de la velocidad del viento finalmente determinó el cambio de pista.

El primer contacto del controlador para dirigir el avión se produjo cuando se lo cedió el ACC de Ankara a las **00:51:00 UTC**, a 4 NM del límite del TMA de TBN que tiene un radio de 20 NM.

A/C Trabzon UKM4230 rumbo 280 descendiendo a FL110 inbound en acercamiento a 24 NM del VOR de TBN

Sabiendo que el avión se encontraba en área segura, el controlador autorizó al avión a 6000 pies, y a ejecutar aproximación VOR/DME2 junto con la información meteorológica.

El resto de las autorizaciones dadas por el controlador desde el primer contacto hasta el último corresponden a terminología ATC adecuada y cumplen con las normas y requisitos de la OACI y con el tipo de aproximación llevada a cabo.

En un entorno sin radar y en esas condiciones meteorológicas, la percepción y las instrucciones del controlador dependen completamente de los informes de la tripulación.

Como la tripulación no comunicó ninguna emergencia ni solicitó más ayuda en relación con su posición y el tipo de aproximación realizado, además de expresar confianza en su posición, senda de vuelo e informes, la comunicación entre la tripulación y el controlador se desarrolló sobre una base de terminología ATC de rutina, excepto cuando el avión informó de que estaba

ejecutando aproximación frustrada hacia la **01:05:19 UTC**, el único momento en que el controlador pudo ver el avión, el controlador propuso a la tripulación una aproximación en círculo, rompiendo la rutina.

01:05:43 UTC TWR: Si quieren pueden entrar en circuito de tráfico para pista 29

Esta propuesta resultó un tanto tardía porque según los registros VCS el avión viró a la 01:05:19 UTC, según los registros FDR, a una altitud de 584 pies y la recomendación se hizo a la 01:05:43 UTC, lo que supone 24 segundos después de que se hubiera producido la aproximación frustrada, y el avión con un ángulo de alabeo de unos 13 grados alcanzó la altitud de cerca de 2500 pies, quizás habiendo ya perdido contacto visual con el suelo. Al principio no hubo respuesta a la propuesta por parte de la tripulación, la razón pudo ser que no entendieran la comunicación o la situación caótica en la cabina debido a la aproximación frustrada.

A la 01:06:13 UTC llegó la respuesta tardía de la tripulación en torno al circuito de tráfico:

A/C : Intentaremos de nuevo entrar en circuito para pista 29, UKM 4230

Al decir eso, la tripulación quizá quiso decir ejecutar aproximación VOR/DME de nuevo, porque era lo que habían hecho antes, y no entrar en círculo. La comunicación posterior apoya esa suposición, ya que el controlador, después de decir "Recibido", recomendó una aproximación en círculo.

TWR : Si quieren pueden hacer aproximación en círculo a pista 29.

La tripulación expresó su decisión en su respuesta:

A/C : Continuaremos aproximación VOR-DME2 para pista 29.

El controlador parecía estar dispuesto a hacer cualquier recomendación que pudiera facilitar el aterrizaje del avión si la tripulación le hubiera comunicado que estaban teniendo dificultades.

Además, el análisis de las grabaciones de voz del controlador, que había preguntado varias veces sobre la posición del avión antes de las notificaciones de la tripulación, indica un seguimiento cuidadoso por parte del controlador:

A las 00:56:00 UTC

TWR : UKM 4230 solicita DME

A/C : Pasando Trabzon UKM 4230

A la 01:02:00 UTC

TWR : UKM 4230 verifique su posición

A/C : En acercamiento inbound a 7 NM de TBN UKM 4230

A la 01:06:00 UTC

TWR : **UKM 4230 Recibido. Notifique sobre VOR de Trabzon**

A/C : **Informaré sobre VOR de Trabzon**

A la 01:09:00 UTC

A/C : **UKM 4230 sobre Trabzon**

TWR : **UKM 4230 Trabzon recibido autorizado a aproximación VOR/DME a pista 29**
Notifique posición de viraje inbouns (en acercamiento).

E incluso fue el controlador quien inició la última comunicación muy poco antes de la colisión:

A la 01:12:00 UTC

TWR : **UKM 4230 verifique su posición**

A/C : **UKM 4230 inbound en acercamiento... como ... (ilegible) a pista 29 y ... uaa ! ...**

se trató de una pregunta anticipada porque la realización completa de la aproximación VOR/DME2 a la pista 29 dura unos 6-7 minutos si la senda de vuelo se recorre correctamente de acuerdo con el esquema tabulado para empezar desde VOR. La pregunta del controlador, que se hizo 3 minutos después de la última notificación del avión "Sobre Trabzon" y que coincidió con la alarma del GPWS al mismo tiempo, pudo haber ayudado a la tripulación a tomar conciencia de su posición en ese momento, porque la respuesta fue entrecortada y dubitativa, y la última exclamación, "UAAA...", podría ser la expresión de esa toma de conciencia. Además, la última notificación de la tripulación tras la pregunta formulada por el controlador ponía de manifiesto la desorientación de la tripulación en cuanto a su posición y dirección, pues creían estar virando a posición de acercamiento (inbound) por el este del aeropuerto (R090).

La información sobre las precipitaciones que el controlador facilitó en varias ocasiones a la tripulación parecía innecesaria, dado que las nubes de lluvia se encontraban sobre el aeropuerto y el tiempo era lluvioso, además de que se había facilitado ya la información correspondiente al principio.

00:50:00 UTC TWR : **Afirmativo, llueve, la pista está mojada**

01:02:00 UTC TWR : **Ahora ha dejado de llover, la pista está húmeda**

01:03:00 UTC TWR : **UKM 4230 ha empezado a llover otra vez**

Por otra parte, el controlador no observó ni comunicó a la tripulación la formación reciente de nubosidad sobre el aeropuerto que aparecía en la pantalla del AWOS:

00:50:00 METAR (Ref: Apéndice E-E3)

LTCG 260050Z 270/05 KT 9999-SHRA SCT 012 BKN030 18/17 Q1012 NOSIG RMK RWY 29 280/06 KT = (260050)

Esta era la capa de nubes dispersas, de 1 a 4 octas, a una altitud de 1200 pies. Esta altitud se encuentra por debajo de la MDA de RWY 29, pero la capa de nubes dispersas no se considera "techo" con arreglo al Doc. 4444 de la OACI (Capítulo 1 Definición - capítulo 11, apartado 11.4.3.2.3.5). Las condiciones atmosféricas del aeropuerto en ese momento complicaron tal vez el acercamiento del avión, pero no impedían un aterrizaje seguro.

Las aproximaciones VOR al aeropuerto de Trabzon eran posibles y estaban autorizadas, puesto que el techo y la visibilidad se encontraban por encima de los mínimos meteorológicos requeridos en la carta de aproximación publicada VOR/DME2 para la pista 29.

El controlador llamó al avión ocho veces seguidas desde las 01:13:00 UTC hasta las 01:16:00 UTC (hora ATC) cuando se perdió la comunicación e informó de ello a Ankara ACC.

A la 01:17:00 UTC llamó otra vez al avión y preguntó al ACC de Ankara si el avión se había puesto en contacto con ellos o no.

01:19:00 UTC	Llamó al avión.
01:20:00 UTC	El ACC de Ankara llamó a Trabzon sugiriéndole llamara que a otros aviones a esa frecuencia.
01:21:00 UTC	Trabzon llamó dos veces al avión.
01:23:00-01:24:00 UTC	KLM 541 llamó al avión cuatro veces y BAW73 llamó una vez.
01:25:00 UTC	APP/TWR de Trabzon llamó al avión tres veces.
01:26:00 UTC	El controlador de Trabzon notificó a la Unidad de Búsqueda y Rescate y a la Autoridad Aeroportuaria.

3. CONCLUSIONES

3.1 Resultados

1) El 09/04/02 la dirección de UMAir firmó el contrato número 46/02-03 con NEW MERHEJ TRADING Ltd. (Sur de Chipre) relativo al arrendamiento del avión YAK-42D UR-42352, propiedad de "J.T.R. Company S.A.L." (Líbano), por el período de un año. El 25/03/03 se firmó un contrato de prórroga del alquiler hasta el 30/04/05.

El 20/05/03 la dirección de UMAir firmó el contrato número 91/03-03, con "J.T.R. Company S.A.L." (Líbano), con el fin de operar el YAK-42D para vuelos *charter* por la ruta

Jarkov - Madrid - Estambul - Ashjabad - Kabul - Bishkek - Trabzon - Zaragoza - Madrid - Borispol. UM Air no poseía licencia comercial alguna para operar el vuelo a Kabul.

2) Se tomaron medidas apropiadas en cuanto a la tripulación según la normativa vigente en Ucrania: "Normas de la Aviación Civil de Ucrania para el establecimiento de horas de trabajo y periodos de descanso" de las tripulaciones de aeronaves.

3) El vuelo, con salida del aeropuerto de Borispol (Jarkov) - Madrid - Zaragoza - Estambul se efectuó con una tripulación a las órdenes del Comandante Lipovsky H. H., que según el plan de vuelo debería tener un periodo de descanso en Estambul y, posteriormente, se desplazaría al aeropuerto de Trabzon para el resto del vuelo.

4) Una combinación de dos tripulaciones distintas debían realizar el resto del vuelo empezando desde Estambul - Ashjabad - Kabul - Bishkek - Trabzon. La primera parte del vuelo Estambul - Kabul correspondió a la tripulación a las órdenes del Comandante Instructor Sytnik. El vuelo de regreso programado desde Kabul - Bishkek - Trabzon llevaba la tripulación a las órdenes del Comandante V.N. Kutsenko, el primer piloto S.F. Slatvinsky y el ingeniero de vuelo V.B. Ferenets. El cambio de tripulación se realizó en el aeropuerto de Kabul.

5) La programación de la tripulación correspondió al grupo de planificación de la compañía aérea, según lo estipulado en las "Normas de la Aviación Civil de Ucrania para el establecimiento de horas de trabajo y períodos de descanso de las tripulaciones".

6) Estaba previsto que dos tripulaciones que debían volar desde Estambul - Ashjabad - Kabul - Bishkek - Trabzon a las órdenes de Sytnik y Kutsenko salieran del aeropuerto de Kiev a las 07.45 en el vuelo de Aerosvit nº AEW 261 el 23/05/03, y llegaran al Aeropuerto de Estambul, donde tendrían tiempo suficiente para un descanso antes de emprender el vuelo (no menos de 42 horas).

7) La investigación realizada por la AIB turca sobre la compañía UM Air en Kiev los días 12 a 17 de enero de 2004 reveló que la compañía no había proporcionado formación CRM a la tripulación para el YAK-42D. Esto fue confirmado después por un escrito de la CAA *[la Autoridad de Aviación Civil]* de Ucrania remitido el 28 de mayo de 2004. Esta investigación puso de manifiesto que la compañía tampoco había proporcionado formación CFIT a las tripulaciones del YAK-42D.

8) Justo antes de empezar el vuelo planeado, el 21/05/03 se impartió la formación básica de la tripulación prevista para volar en las mencionadas rutas y a aeródromos de zonas generalmente montañosas.

9) Según información de la CAA de Ucrania, el comandante de la tripulación V. Kutsenko había volado al aeropuerto de Trabzon a bordo de un TU-134 y el comandante-instructor M. Sytnik a bordo de un TU-154 cuando servían en Air Ukraine, sin embargo no se dispone de documentación oficial relativa a los vuelos que efectuaron al aeropuerto de Trabzon. Además, tampoco se registraron los datos oficiales relativos al Anexo 6, apartado 9.4.3 de la OACI relativos a "la cualificación del comandante, ruta y aeropuerto".

10) La falta de información NOTAM *[Notice to Airmen]* sobre el aeropuerto de Bishkek,

que estaba cerrado temporalmente desde las 14.00 a las 20.00 UTC debido a obras en curso durante los días 2, 3, 5, 7 de la semana, no se tuvo en cuenta. Por ello, esta circunstancia causó un retraso imprevisto de cinco horas.

11) No se encontraron, debido al incendio que siguió al accidente, los documentos originales correspondientes a la lista de pasajeros, billetes, plan de vuelo, hoja de carga y equilibrio *[trim]*, diario técnico de vuelo, diario oficial de vuelo, cartas de ruta, cartas de aproximación instrumental y certificados relativos a la aeronave y la tripulación, pero la CAA de Ucrania proporcionó posteriormente copias de una parte de estos documentos.

12) Las tripulaciones de vuelo estaban habilitadas por la CAA de Ucrania.

13) La aeronave despegó del aeropuerto de Bishkek casi en el límite de peso máximo autorizado de despegue, y la cantidad de combustible para la ruta Bishkek - Trabzon y aeropuerto alternativo era suficiente. También la calidad del combustible cargado en Bishkek era conforme a lo establecido en el manual de vuelo del Yak-42.

14) No se informó de fallos VOR/NDB/DME en tierra ni en el equipo de navegación a bordo por parte de la tripulación.

15) Las características de los instrumentos de navegación de la aeronave son las siguientes:

- sistema de navegación por satélite KNL 90B
- radar meteorológico de navegación Hroza-42
- radiocompás automático ARK-15M
- sistema de radio de orto alcance para navegación y aterrizaje Vejer-M
- aparato de navegación y aterrizaje Kurs MP-70
- indicador radiomagnético RMI-2B
- sistema anticolisión en vuelo TCAS II, versión 7.0, de Rockwell Collins
- equipo RVSM de Rockwell Collins
- respondedor de radar SO-72 M
- conjunto de instrumentos de vuelo a bordo BPK-1P-42-01
- conjunto de instrumentos de navegación a bordo OLHA-1

16) Los instrumentos de comunicación de la aeronave son:

-estación de radio Yadro-2, "banda de frecuencias 2000-29,9999 MHz, hasta 100 Hz

-estación de radio Balklan-20 D, "banda de frecuencias 118,00-136,975 MHz, potencia de salida de 16 vatios.

17) No se disponía de manual SOP para el Yak-42D en el momento del accidente.

18) Durante la aproximación final al aeropuerto de Trabzon no hubo ninguna comunicación por parte de la tripulación en relación a una situación de emergencia ni de incumplimiento de instrucciones de ATC.

19) Las condiciones meteorológicas en el momento del accidente no impedían la aproximación y aterrizaje seguros en el aeropuerto de Trabzon.

20) El NAVAID *[radio ayuda a la navegación]* del aeropuerto de Trabzon estaba funcionando correctamente en el momento del accidente.

21) El aeropuerto de Trabzon no tenía radar de vigilancia ni radar de aproximación de precisión. La cobertura de radar de ruta del ACC de Ankara está limitada a FL 120 en los alrededores del aeropuerto de Trabzon.

22) La aproximación circular no está autorizada al sur del aeropuerto de Trabzon. La altura mínima de seguridad al sur del aeropuerto es de 11500 pies en un radio de 25 NM VOR de Trabzon.

23) No falló la comunicación por radio en ninguno de los dos sentidos.

24) El aeropuerto de Trabzon está operativo las 24 h del día.

25) Se sobrevoló tres veces el VOR de Trabzon.

26) Era evidente que la aeronave no siguió una pauta adecuada de vuelo, como se desprende del perfil de trayectoria derivado de los gráficos FDR.

27) Tanto el FDR como el CVR se recuperaron de la zona del accidente sin daños externos y se guardaron de conformidad con las normas vigentes del Anexo 13 de la OACI.

28) El FDR *[registrador de datos de vuelo]* estuvo operativo durante todo el vuelo y no se perdieron datos (únicamente los datos sobre el combustible no son fiables), pero el CVR *[registrador de voz de la cabina de pilotaje]* no tiene datos del vuelo. Por lo tanto no hay pruebas de que la tripulación completase las instrucciones de descenso y aproximación, ni de qué clase de coordinación tuvo lugar entre los miembros de la tripulación.

29) El CVR estuvo inoperativo durante los 45 días anteriores al accidente.

30) Los registros de radioteléfono proceden sólo de las grabaciones VCS (sistema de comunicación oral) del aeropuerto de Trabzon.

31) Ni la densidad del tráfico aéreo ni la ejecución de procedimientos de aproximación manuales fueron factores que hubiesen podido contribuir al accidente.

32) El APP/TWR *[Controlador de Tráfico Aéreo / Torre de Control]* no advirtió en pantalla AWOS ni comunicó a la tripulación la existencia de una capa de nubes dispersas, generada a una altitud de 1.200 pies.

33) En un primer contacto se asignó a la tripulación la pista en servicio 11, pero más tarde, al cambiar la dirección y la velocidad del viento, se dieron instrucciones de aterrizar en la pista 29.

34) Los resultados del examen médico para determinar el nivel de alcohol en sangre de la tripulación fueron "negativos". Solamente fue excluido el Comandante Kutsenko, ya que su cuerpo estaba totalmente calcinado.

35) En la última fase del vuelo previa al choque, volando por debajo de 11.500 pies de altura sobre la zona no autorizada, al sur del aeropuerto, la tripulación no era consciente de la zona sobre la que estaba volando por lo que comunicaron al ATC *[Control de Tráfico Aéreo]* "turning **inbound**" *[virando a acercamiento]*.

36) No se identificó al piloto que volaba durante la fase de aproximación previa al choque, debido a la falta de datos CVR. En este sentido, tampoco hemos podido recibir ayuda por parte de la autoridad de Aviación Civil de Ucrania. Por ello no ha podido evaluarse el estrés, la disciplina, la organización, la atención ni la confusión en la cabina de pilotaje.

37) El análisis de los datos FDR reveló que el GPWS *[sistema de aviso de proximidad del suelo]* funcionó correctamente.

38) El procedimiento de aproximación VOR/DME no estaba incluido en el Manual de vuelo del YAK-42.

39) Uno de los Indicadores de Situación Horizontal se encontró dañado cerca del punto del segundo impacto.

40) Se encontró uno de los indicadores de dirección de vuelo (FDI) dañado por dentro, indicando en la pantalla que la aeronave estaba virando a la derecha con un ángulo de alabeo de unos 27° grados, lo que confirmó la grabación FDR.

41) El radioaltímetro funcionaba correctamente.

42) La cantidad de combustible restante que señalaban los registros del FDR en el momento del impacto, no era correcta.

43) El tiempo de autonomía de vuelo establecido en el plan de vuelo (aproximadamente 05:45 hs) no correspondía a la cantidad real de combustible. La aeronave era capaz de volar durante un tiempo superior, según el análisis del combustible.

44) Los documentos oficiales revelan que la Certificación Médica del Ingeniero de vuelo, Ferents *[o Ferenets en otros lugares]* había caducado el 22.05.2003, así como su certificación de Ingeniero de vuelo de 1ª clase.

45) En el momento del accidente, el aeropuerto de Samsun-Çarşamba estaba operante durante las 24 horas.

3.2. Factores concurrentes

- La prolongada duración del servicio y del vuelo provocó el agotamiento de la tripulación.
- La falta de instrucción sobre la línea *[LOFT]* y de prevención de accidentes de aproximación y aterrizaje *[ALAR]* por parte de la compañía aérea limitó la información de la tripulación acerca del aeropuerto de Trabzon, los perfiles de aproximación, las características geográficas y las restricciones, incluidas las zonas de maniobra.

- La falta de información suficiente, por parte de la tripulación, acerca del modo de efectuar el recorrido previo al aterrizaje utilizando radiobalizas VOR, debido a la ausencia de este procedimiento en el Manual de Vuelo del YAK-42 D.
- La selección de la tripulación no era la adecuada para este tipo de misión y para operar en el aeropuerto de Trabzon. El primer piloto no tenía la suficiente experiencia con el YAK-42D.
- La falta de formación CRM y CFIT por parte de la compañía fue causa de una deficiente coordinación entre los miembros de la tripulación, en cuanto a intercambio de información, adecuada utilización de los instrumentos del avión, y falta de consciencia de la situación real, manifestándose estos hechos en este vuelo en la dirección del rumbo del aparato hacia el sur.

- Aunque las condiciones climatológicas estaban por encima de los mínimos de la aproximación VOR-DME 2, y aunque el tiempo no fue el principal factor del accidente, el elemento climatológico, unido al cansancio y falta de precisión en la aproximación, también afectó a la actuación de la tripulación.
- El no exceder el tiempo de servicio autorizado y el cambio de tripulación previsto, que habría tenido lugar en el aeropuerto de Trabzon, fueron factores que provocaron en la tripulación una presión considerable a la hora de considerar el aeropuerto alternativo.

3.3 Posibles causas

La Comisión Turca de Investigación del Accidente determinó que el vuelo UKM4230 sufrió un típico accidente CFIT causado por pérdida de conciencia de la situación, incumplimiento de los procedimientos normalizados de acuerdo con el manual de vuelo y las cartas de aproximación publicadas, la realización de una aproximación falta de precisión, la utilización incorrecta de los sistemas de vuelo automáticos, una insuficiente formación (LOFT) y descender por debajo de la altitud mínima de descenso de la zona.

4. Recomendaciones

4.1 Se han transmitido al Departamento de Transporte Aéreo del Estado de Ucrania las recomendaciones siguientes:

- Se recomienda informar detalladamente a todas las líneas aéreas ucranianas y a las tripulaciones de vuelo del presente informe de accidente.

- Se recomienda que se estimule el cumplimiento por parte de todas las líneas aéreas ucranianas de los requisitos ATC y los procedimientos de aproximación de los Estados a donde se dirijan sus vuelos.

- Se recomienda la revisión de las "Normas de la Aviación Civil de Ucrania de establecimiento de horas de trabajo y períodos de descanso para las tripulaciones" y las condiciones de descanso de las tripulaciones, especialmente cuando las líneas cubren vuelos de larga distancia con tripulaciones duplicadas o reforzadas.

- Se recomienda a las autoridades de la Aviación Civil de Ucrania que promuevan la formación CFIT de las tripulaciones de las líneas aéreas y que se garantice dicha formación de acuerdo con los requisitos de la OACI.

4.2. Se han transmitido a la UM Air Company las recomendaciones de seguridad siguientes:

- Elaborar SOP que abarquen todo tipo de aproximaciones instrumentales y transiciones de IMC a maniobras visuales y circuitos de tráfico para todos los tipos de aeronaves que posea la compañía.

- Proporcionar y actualizar:

  - Formación CRM
  - Formación CFIT
  - Formación ALAR
  - Formación LOFT

- Formar adecuadamente a los pilotos, de acuerdo con el Anexo 6, apartado 9-4.3.4 de las normas de la OACI, y proporcionarles una oportuna y eficaz documentación didáctica, vídeos, películas o fotografías.

- Garantizar que el mantenimiento obligatorio de las líneas, los chequeos y controles a la tripulación previos a los vuelos y las revisiones generales satisfagan adecuadamente los requisitos de la compañía y de los manuales de vuelo, y que se establezcan, cuando sea necesario, nuevas regulaciones.

4.3 Se han transmitido a la Autoridad de Aviación Civil de Turquía las recomendaciones siguientes:

- Se recomienda informar detalladamente a todos los controladores del tráfico aéreo (especialmente los de aeropuertos y aeródromos sin radar) y a las líneas aéreas, acerca del presente informe de accidente.

- Se sugiere asignar un aparato ATIS *[Servicio automático de información terminal]* al actual sistema AWOS del aeropuerto de Trabzon para la transmisión oral a los pilotos a través de una frecuencia determinada de las observaciones meteorológicas en tiempo real.

- Se recomienda la adquisición, por parte del aeropuerto de Trabzon, de un radar de aproximación, a la vista del razonablemente previsible aumento del tráfico aéreo en el futuro.

ACCIDENTE DE LA AERONAVE DE UR-42352 YAK-42D

COMISION DE INVESTIGACION DE TURQUIA

Ferudun SEREN	**Presidente**	Firma 29/ 07/2005
Şükrü TARHAN	**Miembro**	Firma 29/ 07/2005
Gaye Betül DOĞAN	**Miembro**	Firma 29/ 07/2005
Nuri SAKARYA	**Miembro**	Firma 29/ 07/2005
Aytaç ARAS	**Miembro**	Firma 29/ 07/2005

NOTA DEL REVISOR :

Deben hacerse las siguientes observaciones :

-- En el epígrafe 1.11.1, al final del primer párrafo hay toda una frase en el texto turco (y se adjunta su correspondiente traducción) que no existe en la versión inglesa.

-- En el Cuadro de "Piloto al mando" — "Piloto auxiliar" de la pág. 57 del original turco (en 1.15.3), justo encima de dicho cuadro, hay una **NOTA** en turco (traducida por el Sr. Kaprol) que no existe en en la versión en inglés. Y también el traductor turco aclara en español los epígrafes o leyendas de los mapas de aproximación en inglés de las páginas 59 y 60 del original turco.

-- También en 1.15.3 y en otros lugares del texto, se hace frecuente mención de las siglas **CFIT** ("Controlled Flight into Terrain" del texto inglés - *Vuelo Controlado hasta tierra*) sin que dichas siglas aparezcan en el listado alfabético de abreviaturas.

-- El traductor turco, Sr. Kaprol, también hace observar que en **01:03:26 UTC** (pág. 65 del original en turco) la expresión en inglés "*to the right further*" debería haber sido traducido en el sentido por él expresado, lo que así se recoge.

-- En el tercer párrafo correspondiente a la mención **01:07:55 UTC,** pág. 66 del original en turco), no existe la frase "el avión llegó hasta los 6000 pies" de la versión del inglés.

-- En 2.5.1.2, pág 71 del original en turco, la redacción de ambas versiones difieren ligeramente.

-- En 2.5.1.3, párrafo tercero en la pág 72 del original en turco, hay una frase en la versión del inglés que NO existe en el texto turco : "que es la altitud de aproximación inicial del aeropuerto de Trabzon" ...

-- En **01:12:00 UTC,** pág. 74 del original en turco), la frase final del tercer párrafo que hay en el texto inglés NO existe en el texto turco.

3.1 18)
En la traducción del turco se añade " ... durante la aproximación final al aeropuerto de Trabzon", que NO existe en la traducción del inglés.

3.1 28)
En el texto turco, después del primer párrafo hay un paréntesis que NO existe en la versión inglesa (ni en su correspondiente traducción al español) : ("**yakit verileri güvenilmez** : "únicamente los datos sobre el combustible no son fiables" (?)).

3.1 35)
El texto en inglés tiene una frase final aclaratoria o explicativa, que NO existe en el texto turco (donde no se hace alusión ni a la aproximación VOR/DM2 ni a la pista).

3.1 36)
En el texto turco, después del primer párrafo hay otro que dice " En este sentido tampoco hemos podido recibir ayuda por parte de la autoridad de Aviación Civil de Ucrania.", párrafo que NO existe en la versión inglesa (ni en su correspondiente traducción al español).

3.1 41)
En el texto turco sólo hay una frase.
(La frase segunda de la versión en inglés "**Los valores medidos por este aparato sobre la zona insegura no fueron advertidos por la tripulación**" no figura en el texto turco).

3.1 44)
En el texto turco, además del "certificado médico" del Ingeniero de vuelo, también figura otro "certificado de Ingeniería de 1ª clase" que NO existe en el texto en inglés.

3.1 45)
Este apartado en turco NO existe en el texto en inglés.

TRADUCCIÓN DEL TURCO DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE DEL YAK-42 (LLEVADA A CABO POR CUATRO TRADUCTORES TURCOS DE LA LISTA PROPORCIONADA POR LA EMBAJADA DE TURQUÍA), TRAS LA REVISIÓN DE ESTILO Y LA COMPROBACIÓN DE CORRESPONDENCIA O NO ENTRE LAS VERSIONES EN ESPAÑOL DE LOS TEXTOS TURCO E INGLÉS, EFECTUADA POR LA OFICINA DE INTERPRETACIÓN DE LENGUAS DEL MINISTERIO DE ASUNTOS EXTERIORES Y DE COOPERACIÓN.